

TRILOBITES.

- I. Résumé général de nos études sur l'évolution des Trilobites.
- II. Distribution verticale des Trilobites, dans le bassin silurien de la Bohême.
- III. Parallèle entre les Trilobites et les Céphalopodes siluriens de la Bohême.
- IV. Epreuve des théories paléontologiques par la réalité.

Extrait du Supplément au Vol. I.
du Système Silurien du centre de la Bohême.

Par

JOACHIM BARRANDE.

Chez l'auteur et éditeur.

à Prague
Kleinseite, Nr. 419, Choteksgasse.

à Paris
Rue de l'Odéon, Nr. 22.

1871.

Table des matières.

	Page
Introduction	V
I. Résumé général de nos études sur l'évolution des Trilobites	1
I. Modifications observées dans la tête	3
II. Modifications observées dans le thorax	4
III. Modifications dans le pygidium	9
IV. Evolution des Trilobites, sous le rapport de la taille. Conclusions de nos études sur l'évolution des Trilobites	12 13
II. Distribution verticale des Trilobites dans le bassin silurien de la Bohême	21
I. Tableau nominatif des genres et espèces	21
II. Tableau numérique résumant la distribution verticale des Trilobites, en Bohême	37
III. Evolution des types génériques des Trilobites, en Bohême	40
IV. Connexions entre les faunes successives de la Bohême par la propagation verticale des genres Trilobitiques	59
V. Evolution des formes spécifiques des Trilobites en Bohême	66
VI. Connexions entre les faunes de divers ordres, par la propagation verticale des espèces de Trilobites	88
VII. Parallèle entre l'évolution des genres et celle des espèces de Trilobites, dans le bassin silurien de la Bohême	96
VIII. Connexions établies par les genres et par les espèces des Trilobites entre la Bohême et les contrées étrangères	103
III. Parallèle entre l'évolution des Trilobites et celle des Céphalopodes, dans le bassin silurien de la Bohême	109
I. Apparition et évolution des genres des Trilobites et des Céphalopodes	109
II. Apparition et évolution des espèces des Trilobites et des Céphalopodes	115

IV

	Page
III. Antériorité de certains types et de certaines espèces des Trilobites et des Céphalopodes, dans la grande zone septentrionale	121
IV. Durée comparative des genres et des espèces des Trilobites et des Céphalopodes	128
V. Intermittence des genres et des espèces des Trilobites et des Céphalopodes, en Bohême	142
VI. Immigration comparative des Trilobites et des Céphalopodes, en Bohême	147
VII. Extinction et rénovation graduelles des Trilobites et des Céphalopodes, en Bohême	156
VIII. Résumé du parallèle entre les Trilobites et les Céphalopodes du bassin silurien de la Bohême	165
IX. Conclusions finales de ce parallèle	169
IV. Epreuve des théories paléontologiques par la réalité	177
<i>Introduction.</i> Insuffisance des documens relatifs à l'ère anté-primordiale et ses inconvéniens pour la science	
I. Composition zoologique de la faune primordiale silurienne	187
II. Absence des Foraminifères dans toutes les phases de la faune primordiale et rareté des Protozoaires	208
III. Absence des Polypiers dans toutes les phases de la faune primordiale	215
IV. Absence des Acéphalés durant la même période, contrastant avec le développement des Brachiopodes	229
V. Absence des Hétéropodes jusqu'à l'une des dernières phases de la faune primordiale	233
VI. Absence des Céphalopodes pendant toute la durée de la faune primordiale	236
VII. Discordances entre le développement des Trilobites dans cette faune et les lois théoriques de l'évolution animale	237
VIII. Absence de toute forme intermédiaire entre les types représentés dans la faune primordiale	242
IX. Composition zoologique de la faune Cambrienne	246
X. Résumé comparatif entre la composition théorique et la composition réelle des premières phases de la faune primordiale, silurienne	268
XI. Conclusions des études qui précèdent	281



Introduction.

Le Supplément au premier volume du *Système Silurien du centre de la Bohême*, se compose de 4 parties distinctes :

- I. La première partie est relative aux Trilobites et elle comprend:
 1. La description de 94 espèces nouvelles et divers documens nouveaux sur 58 espèces déjà décrites.
 2. Le complément de nos études générales sur l'organisation des Trilobites et sur l'évolution de cette tribu.
 3. La Distribution verticale des 350 formes trilobitiques de la Bohême.
 4. Le parallèle entre les Trilobites et les Céphalopodes siluriens de la Bohême.
- II. La seconde partie expose une épreuve des théories paléontologiques par la réalité.
- III. La troisième partie comprend la description de tous les Crustacés divers de notre bassin, qui n'appartiennent pas à la tribu des Trilobites. Ils représentent 4 ordres distincts, savoir: les Phyllopodes, les Ostracodes, les Euryptérides et les Cirrhipèdes, qui fournissent ensemble 26 types génériques et 96 formes spécifiques.
- IV. La quatrième partie contient l'indication sommaire des rares vestiges de Poissons, qui ont été découverts dans le bassin silurien de la Bohême.

VI

La publication de ce volume est retardée, à cause de quelques planches, dont l'exécution a été empêchée par les circonstances.

Le texte étant presque complètement imprimé, nous en reproduisons les parties suivantes :

- I.** Résumé général de nos études sur l'évolution des Trilobites.
- II.** Distribution verticale des Trilobites, dans le bassin silurien de la Bohême.
- III.** Parallèle entre les Trilobites et les Céphalopodes siluriens de la Bohême.
- IV.** Epreuve des théories paléontologiques par la réalité.

Nous espérons que cette dernière partie aura l'avantage de l'à propos. Nous voyons fréquemment des naturalistes apporter le tribut de leurs observations, en faveur des théories de la filiation et de la transformation. Mais personne, à notre connaissance, n'a essayé jusqu'à ce jour de s'assurer, si ces théories sont en harmonie avec les faits constatés dans les faunes les plus anciennes. Nous croyons donc remplir un devoir, qui nous est imposé par la nature de nos études, en confrontant les hypothèses théoriques avec la réalité et en montrant qu'elles ne peuvent pas soutenir cette épreuve.

Prague, 25. Mars 1871.

J. Barrande.

I.

Résumé général

des

études qui précèdent, sur l'évolution des
Trilobites.



I.

Résumé général

des

études qui précèdent, sur l'évolution des Trilobites.

Nous avons entrepris les études qui précèdent, dans le but de chercher à reconnaître quels sont, dans la conformation extérieure des Trilobites, les signes du progrès graduel, qu'on pourrait s'attendre à trouver dans leur organisation, du moins d'après les vues théoriques, pendant l'immense durée de l'existence de cette tribu, c. à d. pendant presque toute l'ère paléozoïque. Malgré tous les soins et tout le temps que nous avons consacrés à ces recherches nous avouons, que nous ne sommes parvenu à découvrir les indices d'aucun perfectionnement certain et successif, dans cette première famille des Crustacés.

I. Modifications observées dans la tête.

1. Parmi les caractères essentiels de cette partie du corps, le développement relatif de sa surface et en particulier de celle de la glabelle, ne nous a présenté aucune différence appréciable entre les Trilobites primordiaux et les Trilobites des faunes paléozoïques, postérieures.

2. La grande suture, ou^{*} suture faciale, considérée comme l'un des élémens les plus importants de l'enveloppe céphalique, se reproduit sans différence essentielle dans la plus grande partie des types génériques, durant toute l'existence de la tribu et elle est presque identique dans le genre primordial *Paradoxides* et dans le genre carbonifère *Phil-*

lipsia. Elle n'offre, pendant toute la durée des Trilobites, qu'une modification temporaire et limitée à un petit nombre de genres. Elle disparaît même dans certaines formes, qui n'offrent entre elles aucune connexion, et qui apparaissent durant divers âges.

3. Les yeux, organes également importants, se montrent aussi développés dans certaines espèces primordiales que dans les espèces quelconques, connues dans les faunes postérieures. Les divers types de leur structure se montrent dans toutes les périodes paléozoïques, ainsi que nous l'avons constaté dans nos études antérieures.

4. Le nombre des segmens soudés, constituant la tête, semble inégal parmi les Trilobites contemporains dans chaque faune. Nous ne sommes pas même en droit d'affirmer, qu'il est invariable dans chaque genre. Mais, le *maximum* apparent de ce nombre est aussi fréquent dans la faune primordiale que dans toute autre faune postérieure. On peut même remarquer, que les derniers Trilobites c. à d. les *Phillipsia*, ne présentent pas ce *maximum*, mais seulement le nombre moyen.

Ainsi, sous ces divers rapports, les apparences de la tête, très variées dès l'origine, suivant les genres, ne nous indiquent aucune modification générale et constante, qui puisse être considérée comme un progrès, en relation avec les âges successifs.

II. Modifications dans le thorax.

1. Nous nous sommes appliqué d'abord à rechercher les modifications que la forme de l'élément le plus essentiel des Trilobites, c. à d. du segment thoracique, pouvait avoir subies durant l'existence de la tribu. Ces modifications ne pouvaient se montrer que dans la forme de la plèvre, dans laquelle nous distinguons: le type à sillon, le type à bourrelet et la plèvre plane.

Les recherches étendues, que nous avons exposées à ce sujet, montrent, que la plèvre primitive à sillon, seule observée dans la faune primordiale, a continué à prédominer parmi les Trilobites, dans toutes les faunes paléozoïques et qu'elle a caractérisé même les derniers représentans de la tribu, dans les faunes carbonifères et permienes. Au contraire, le type opposé, à bourrelet, ne s'est manifesté que durant les âges intermédiaires, c. à d. depuis l'origine de la faune seconde silurienne, jusqu'à l'extinction des faunes dévoniennes. Quant à la plèvre plane, qui semblerait une forme de transition, elle n'a apparu qu'après les deux types principaux, et contrastans. Cette apparition tardive de la plèvre plane éloigne toute supposition d'une modification successive, dans le principal élément du corps des Trilobites. L'apparition de chacun des types de la plèvre paraît avoir été soudaine, comme celle des autres caractères génériques, lorsque chacun d'eux se montre pour la première fois.

2. Notre étude sur les variations du nombre des segmens thoraciques, entre les espèces d'un même genre, nous a conduit à constater, que ces variations sont indépendantes de toutes les circonstances appréciables. D'abord, elles sont restreintes à 20 genres, parmi 75 que nous admettons. Elles ne se manifestent pas plus fréquemment dans les genres qui offrent la plus grande durée que dans ceux dont la durée est la plus limitée. Dans les 20 genres dont les espèces varient, il y en a 13 dans lesquelles ces variations se montrent entre des espèces contemporaines et existant dans les mêmes localités. Elles sont donc indépendantes des âges, comme des influences locales. Parmi les 7 genres dans lesquels les variations ont lieu entre des espèces successives, on remarque aussi fréquemment une augmentation qu'une diminution dans le nombre des segmens et le plus souvent il existe des oscillations irrégulières. Ainsi, cette étude ne nous a permis de reconnaître, entre les limites des genres, aucune tendance régulière et continue, qui puisse être regardée comme un progrès, en rapport avec les âges paléozoïques.

3. Dans une autre étude, nous avons considéré l'évolution successive du nombre des segmens thoraciques dans

l'ensemble de la tribu. Nous avons classé tous les Trilobites dont le thorax complet est connu, en quatre catégories, d'après le nombre de leurs segmens, savoir :

1 ^{ère} Catégorie:	1 à 4 segmens au thorax . . .	2 genres.
2 ^{me}	5 à 9	24
3 ^{me}	10 à 13	32
4 ^{me}	14 à 26	16

Quelques genres se reproduisent dans diverses catégories.

Les tableaux (p. 244 à 246) qui exposent la distribution verticale de ces quatre catégories, démontrent, que les deux genres *Agnostus* et *Microdiscus*, composant seuls la première, apparaissent dans la faune primordiale et lui fournissent 49 espèces, c. à d. 0.20 des 252 formes connues dans cette faune.

Mais, 26 autres genres ont aussi apparu dans cette faune et 11 d'entre eux sont énumérés dans notre quatrième catégorie, comme possédant 14 à 26 segmens. Ils fournissent ensemble 147 espèces c. à d.: 0.59 du total indiqué. Cette 4^{me} catégorie est donc prédominante dans la faune primordiale. Malheureusement, 11 autres genres de cette faune ne sont connus que par des fragmens; cependant, il est probable, que la plupart viendront se ranger également dans la quatrième catégorie, lorsque leur thorax sera observé. La proportion 0.59 est, dans tous les cas, au dessous de la réalité.

Par contraste, les deux catégories intermédiaires sont très faiblement représentées dans la faune primordiale savoir, la seconde par 2 genres et 7 espèces et la troisième par 5 genres et 27 espèces. L'ensemble de ces 34 formes constitue seulement la fraction 0.13 du nombre total des espèces de cette faune.

Ainsi, la faune primordiale se compose principalement de Trilobites, dont les uns possèdent les nombres extrêmes inférieurs et les autres les nombres supérieurs de segmens thoraciques, tandis que les nombres intermédiaires sont représentés par une très faible fraction.

Au contraire, la faune seconde se compose principalement de Trilobites, qui représentent ces nombres intermédiaires. En effet, sur 24 genres de la 2^{me} catégorie, cette faune en possède 19, offrant ensemble environ 322 espèces et sur 32 genres de la 3^{me} catégorie elle en présente 25, fournissant ensemble 385 espèces. La somme 707 des formes de ces deux catégories constitue la proportion 0.82 des 866 formes de la faune seconde.

Si on compare cette proportion 0.82 avec celle de 0.13, que nous venons de déterminer dans la faune primordiale, pour les Trilobites des deux mêmes catégories, on voit qu'elles sont entre elles dans le rapport de 6 : 1.

Il existe donc une différence radicale entre la faune primordiale et la faune seconde, sous le rapport du nombre des segmens thoraciques, considéré dans l'ensemble de leurs Trilobites.

Ce contraste entre les faunes primordiale et seconde est inexplicable, au point de vue théorique. En effet, les théories transformistes nous enseignent, que la série des formes embryonnaires d'un animal quelconque reproduit la série des formes de ses ancêtres. Or, les métamorphoses des Trilobites montrent, que le nombre primitif des segmens de leur thorax est réduit à l'unité et s'accroît graduellement par l'apparition un à un des autres segmens.

Par conséquent, nous devons concevoir, que leur ancêtre commun a également commencé par un segment thoracique et que ce nombre s'est graduellement accru par transformation dans ses descendants, de manière à produire les combinaisons diverses, indiquées dans nos quatre catégories.

Selon ces vues théoriques, la faune primordiale devrait être la plus riche en Trilobites possédant les nombres inférieurs de segmens c. à d. au dessous du nombre moyen, et, au contraire, elle devrait être la plus pauvre en Trilobites possédant les nombres supérieurs, c. à d. au dessus de la moyenne.

Or, c'est précisément la répartition contraire, que nous observons dans la réalité, puisque les nombres supérieurs des segmens prédominent dans cette faune.

Par contraste, nous trouvons dans la faune seconde la concentration des formes qui, suivant les théories, auraient dû exister dans la faune primordiale, c. à d. les Trilobites caractérisés par les nombres inférieurs des segmens, 5 à 9.

Ce qui aggrave cette irrégularité, c'est que la tendance vers la réduction du thorax, manifestée dans la faune seconde, par la multiplication soudaine des formes caractérisées par les nombres inférieurs des segmens, ne se continue pas de manière à constituer un progrès graduel dans le même sens. Au contraire, nos tableaux montrent que, dans la faune troisième, comme dans les faunes dévoniennes, les Trilobites de nos deux premières catégories, c. à d. au dessous de 9 segmens, deviennent relativement rares, tandis que les formes possédant les nombres moyens, sont très prédominantes.

4. La même étude nous a présenté l'occasion de reconnaître, que les Trilobites de la 3^{me} catégorie, c. à d. possédant les nombres moyens 10 à 13 des segmens thoraciques, offrent une proportion numérique constamment croissante, quoique irrégulière, à partir de la faune primordiale jusqu'aux faunes dévoniennes. C'est la seule tendance que nous pouvons signaler comme continue, parmi les modifications observées dans les éléments des Trilobites. Cette continuité semblerait indiquer, d'après les théories, quelque avantage relatif, dans la conformation des espèces de cette catégorie. Cependant, deux circonstances considérées au point de vue théorique, nous font douter, que cette apparence puisse suffire pour démontrer, que ces Trilobites ont réellement joui de l'organisation relativement la plus parfaite dans la tribu.

D'abord, si les Trilobites primordiaux ont acquis par des transformations successives les nombres élevés, 14 à 20, des segmens thoraciques, comme nous devons le penser d'après les théories, il s'ensuit, que la grande majorité des plus anciens Trilobites aurait dû passer par les nombres moyens,

En continuant à se transformer, ils auraient donc dépassé la combinaison la plus parfaite dans l'évolution trilobitique, si l'on suppose que cette combinaison consiste dans l'existence de ces nombres moyens des segmens au thorax. Ainsi, après la faune primordiale, le thorax des Trilobites aurait dû subir une évolution rétrogressive, à partir des nombres supérieurs, comme pour réparer une erreur commise par imprévoyance, ou par précipitation. L'infailibilité que les théories attribuent à tous les actes de la matière s'organisant elle même, se trouverait ainsi gravement compromise.

En second lieu, il serait difficile, au point de vue théorique, de concevoir pourquoi les Trilobites, possédant les nombres moyens des segmens et supposés les plus parfaits, dans la tribu, après être parvenus à une prédominance presque exclusive dans les faunes dévoniennes, auraient subitement disparu, tandis que d'autres Trilobites, regardés comme moins bien conformés, se sont propagés à travers les faunes carbonifères jusqu' aux faunes permiennees.

D'après ces considérations, la prédominance graduelle, acquise par les Trilobites de la 3^{me} catégorie, ne pourrait pas être interprétée, en toute sécurité, comme indiquant une supériorité dans leur conformation. Ainsi, nos études sur le thorax des Trilobites ne nous révèlent pas plus clairement que nos études sur leur tête, les progrès successivement acquis dans l'organisation de ces Crustacés.

III. Modifications dans le pygidium.

En étudiant le pygidium des Trilobites, nous avons fait remarquer, que la structure de cette partie du corps ne permet pas de lui supposer une grande importance dans l'organisation des Trilobites, parcequ' elle est réduite à une sorte de membrane, resserrée entre le test et sa doublure.

1. Sous le rapport de l'étendue de la surface, nous voyons qu' elle est réduite au *minimum* dans les formes de la faune primordiale, mais, par exception, elle se dilate

presque soudainement, dans le genre *Dikelocephalus*, apparaissant vers la fin de cette faune.

Au contraire, dans la faune seconde, la dilatation du pygidium se montre fréquemment, mais non constamment, dans les espèces de 8 genres apparaissant dès les premières phases de cette faune, savoir:

Asaphus	Dalmanites	Homalonotus	Lichas
Bronteus	Dionide	Iliaenus	Ogygia

Mais, nous avons aussi constaté, que 8 autres genres, caractérisés par un pygidium exigü, surgissent en même temps, savoir:

Acidaspis	Carmon	Dindymene	Remopleurides
Areia	Crotalurus	Harpes	Staurocephalus

Nous trouvons aussi dans les faunes suivantes des espèces à peu près en nombre égal, qui représentent ces deux conformations. Nous ne pouvons donc considérer ni l'une ni l'autre comme indiquant un progrès dans l'organisation de ces Crustacés.

2. Sous le rapport du nombre des segmens apparens dans le pygidium, nous rencontrons invariablement un *minimum* relatif dans les espèces de la faune primordiale. En effet, ce nombre n'est que de 5 dans le pygidium le plus dilaté de *Dikeloc. Minnesotensis* et il ne dépasse pas 8 dans *Conoc. striatus* de Bohême, qui semble offrir la limite supérieure dans cette faune.

Au contraire, dans la faune seconde, certains Trilobites, à pygidium très dilaté, nous montrent jusqu' à 26 et 28 segmens. Mais, les espèces offrant ce *maximum*, ou un nombre approché, ne peuvent être considérées que comme exceptionnelles. Elles contrastent même avec la plupart des espèces congénères, qui ne présentent qu' un nombre de segmens plus ou moins réduit et sont même quelquefois privées de toute segmentation apparente.

Dans la faune troisième, nous observons encore le pygidium multisegmenté dans quelques genres et dans quel-

ques espèces. Mais, le nombre *maximum* ne dépasse pas 22 segmens, qu'on observe dans *Dalm. auriculata* de Bohême. Ce *maximum* n'est atteint, à notre connaissance, par aucune espèce dans les faunes dévoniennes. Le pygidium des *Phillipsia* dans les faunes carbonifères ne semble pas posséder plus de 18 segmens.

Ainsi, on trouve dans la faune seconde le plus grand nombre d'espèces, dont le pygidium est multisegmenté. Mais, comme cette conformation exceptionnelle ne se présente dans les faunes successives que d'une manière irrégulière, nous ne pouvons pas la reconnaître comme l'indice d'un progrès général, sous le rapport de l'organisation des Trilobites.

3. Nous avons enfin comparé le pygidium des Trilobites, sous le rapport de la longueur de son axe et nous avons fait remarquer, que cette longueur se montre réduite d'une manière anormale, dans quatre genres: *Aeglina*, *Illænus*, *Lichas*, *Bronteus*. Aucun de ces types n'existe dans la faune primordiale et ils apparaissent presque simultanément vers l'origine de la faune seconde. Les deux derniers se propagent dans la faune troisième, dans laquelle *Bronteus* fournit un grand nombre d'espèces, en Bohême. L'un et l'autre existent également dans les faunes dévoniennes. L'irrégularité dans la distribution verticale de ces formes ne nous permet pas de les considérer comme représentant un progrès continu dans la conformation de ces anciens Crustacés.

En somme, l'étude des apparences diverses, qu'offrent les élémens du pygidium, pendant l'existence de la tribu trilobitique, ne nous a révélé qu'un seul fait important, savoir: l'exiguité de cette partie du corps et le nombre réduit des segmens dont elle est composée, dans les espèces qui caractérisent la faune primordiale. Quant aux variations observées dans la même partie pendant la durée des faunes postérieures, leur irrégularité ne permet pas de les considérer comme indiquant un progrès dans l'organisation.

IV. Evolution des Trilobites, sous le rapport de la taille.

Dans une dernière étude, nous avons comparé les Trilobites, sous le rapport des dimensions les plus remarquables, qu'ils présentent dans les faunes successives.

Nous avons reconnu, que le *minimum* absolu, qui est de $\frac{3}{2}$ mm. est offert par *Hydrocephalus Saturnoides*, dans la faune primordiale de Bohême. Mais, la même faune présente *Parad. spinosus*, qui atteint une longueur d'environ 300 mm. Cette dimension ne nous semble dépassée par aucun autre Trilobite de cette faune primitive, si ce n'est peut-être, *Parad. Harlani* Green.

Dans la faune seconde, *Agnostus similaris* de Bohême montre seulement une longueur de 5 mm. tandis que le genre *Asaphus* présente plusieurs espèces, dont la longueur varie entre 250 et 280 mm. Mais, *As. (Megalaspis) heros* Dalm. de Suède atteint par exception, 350 mm. et *As. Barrandei* Vern. de France, jusqu' à 400 mm. Cette dimension est le *maximum* de toutes celles qui ont été authentiquement constatées dans la tribu des Trilobites. Ainsi, la taille des *Paradoxides* primordiaux n'est dépassée que par celle de deux *Asaphus* de la faune seconde.

Dans la faune troisième, nous ne connaissons aucun Trilobite, dont la longueur soit inférieure à 12 mm. que nous observons dans *Proetus superstes* de Bohême et aucune espèce ne semble dépasser 250 mm. que nous mesurons dans notre *Dalmanites spinifera*.

Dans les faunes dévoniennes, les dimensions extrêmes s'observent dans *Proetus orbicularis* Roem. du Harz, qui n'a que 8 mm. et dans *Homalonotus De Kayi* Green, qui en montre 180, dans sa longueur.

Enfin, parmi les *Phillipsia* carbonifères, l'espèce qui offre la plus grande longueur c. à d. environ 50 mm., est *Phillips. seminifera* Phill. mais, nous n'avons pas les documens nécessaires pour reconnaître le *minimum* dans les autres

formes de cette faune. Dans tous les cas, les derniers survivans parmi les Trilobites étaient de petite taille.

Nous n'attachons point à la taille de ces Crustacés une grave importance et il ne nous semble pas qu'elle puisse fournir un indice certain de leur organisation relative. Mais, on doit remarquer que certains Trilobites, même parmi les plus anciens de la faune primordiale, présentaient les dimensions les plus rapprochées du *maximum* et qui n'ont été dépassées que par deux espèces, caractérisant l'une des premières phases de la faune seconde.

On peut aussi observer, que la taille générale des Trilobites a varié d'une manière semblable dans toutes les contrées, et par conséquent, cette variation a été indépendante des influences locales.

On pourrait penser, que la diminution graduelle de la taille, après le *maximum* indiqué dans la faune seconde, est plutôt un signe de dégénérescence que de perfectionnement, dans la conformation des Trilobites. Mais, nous n'exprimons cette opinion qu'avec toute réserve.

Conclusions de nos études sur l'évolution des Trilobites.

Nos études sur les variations perceptibles dans les éléments de l'enveloppe des Trilobites ne nous ont conduit à reconnaître aucune modification graduelle et constante, qui puisse être considérée comme l'indice d'un progrès successif dans l'organisation de cette tribu, durant son existence entière. Nous ignorons donc encore aujourd'hui, comme au jour où nous avons commencé nos recherches, quelles sont, parmi les formes trilobitiques, celles qui méritent d'être regardées comme les plus parfaites. Mais, il nous répugnerait de penser, qu'un Trilobite primordial, caractérisé par une grande tête, par une glabelle bien développée, par de grands yeux, par 14 à 20 segmens thoraciques, par un pygidium exigu et paucisegmenté, pourrait être supposé inférieur en organisation à un autre Trilobite quelconque des faunes postérieures,

parceque celui-ci présente moins de segmens au thorax, ou un pygidium plus dilaté et multiségmenté.

Si l'on exposait, par exemple, la série des 33 *Paradoxides* primordiaux et celle des 15 *Phillipsia* carbonifères, sous les yeux du zoologue le plus habile, mais ignorant l'âge relatif de ces Trilobites, il nous semble difficile de croire, qu'il découvrirait dans leur conformation apparente des motifs vraiment fondés, pour assigner aux *Phillipsia* la prééminence organique sur les *Paradoxides*.

Au contraire, comme les métamorphoses de tous les Trilobites nous montrent les segmens thoraciques se détachant successivement l'un après l'autre du pygidium, ce savant juge serait probablement entraîné par les vues théoriques à concevoir, que les *Phillipsia* représentent, par leur thorax réduit à 9 segmens et par leur pygidium multiségmenté, une des phases intermédiaires de l'évolution trilobitique, qui se montre achevée dans les *Paradoxides*, dont le thorax offre le *maximum* et le pygidium le *minimum* du nombre des segmens.

D'après ces vues théoriques, les Trilobites primordiaux pourraient être supposés les plus parfaits, parmi tous ceux que nous connaissons dans les faunes paléozoïques. La conséquence de cette manière de voir serait, qu' à partir de la faune primordiale, la tribu trilobitique aurait présenté une évolution rétrogressive. Mais, suivant nos habitudes, nous nous abstenons d'entrer plus avant dans ces considérations purement spéculatives.

Nous nous bornons à constater, encore une fois, parmi les principaux résultats de nos études, l'extrême irrégularité, qui se manifeste dans l'apparition et la distribution verticale des formes trilobitiques.

D'un côté, cette irrégularité est accompagnée par des contrastes brusques entre les formes des genres, qui se montrent avec une apparente soudaineté.

D'un autre côté, nous constatons la remarquable persistance, non seulement du type fondamental de la tribu,

pendant l'immense durée de l'ère paléozoïque, mais encore celle de certains genres, durant la plus grande partie de cette ère.

Ces phénomènes nous paraissent complètement inconciliables avec la supposition des variations insensibles, mais incessantes, qui sert de base aux théories de la filiation et de la transformation.

De même, la première apparition de presque tous les genres, c. à d. de 72 sur 75, dans les faunes primordiale et seconde, n'est point en harmonie avec l'hypothèse, que les caractères génériques se développent comme les caractères spécifiques, par des variations lentes et successives, mais plus longtemps accumulées. Nous voyons, en effet, des genres nombreux et contrastans surgir à la fois dans chacune des phases des deux premières faunes siluriennes et les 3 derniers seulement se montrent vers l'origine de la faune troisième. A partir de cette époque jusqu' à la fin de l'ère paléozoïque, il n'apparaît aucune forme qui mérite d'être considérée comme un nouveau type trilobitique, tandis que durant le même espace de temps, il apparaît encore près de 600 espèces nouvelles. Cette brusque cessation de l'apparition des genres, vers le milieu de l'ère paléozoïque, tandis que la tribu était encore dans la plénitude de sa vitalité, constitue l'une des irrégularités les plus graves et les plus inexplicables pour les théories.

Comme l'irrégularité dans l'évolution des Trilobites se manifeste simultanément, ou du moins, suivant un ordre semblable, *homotaxique*, sur toute la surface du globe, en caractérisant les horizons géologiques correspondans, elle ne saurait être attribuée à des influences restreintes et locales. Son universalité ne peut dériver que de la cause souveraine, qui a réglé et coordonné d'avance l'apparition successive de toutes les formes de la vie animale, d'après un plan trop étendu et trop complexe, pour être dévoilé par les seuls efforts de l'intelligence humaine.

Mais, si nos études nous laissent dans notre ignorance primitive, au sujet de l'évolution zoologique des Trilobites,

qui n'était que leur but secondaire, nous devons nous consoler de cet insuccès, en considérant qu'elles ne sont pas sans résultat dans leur but principal, c. à d. au sujet de l'évolution chronologique de ces Crustacés, qui fournit les documens les plus importans, dans l'intérêt de la géologie.

En effet, ces nouvelles recherches confirment pleinement la distinction que nous avons établie, en 1852, entre les faunes paléozoïques, par la seule considération de la répartition verticale des Trilobites, parmi lesquels nous ne connaissions alors que 45 genres, tandis que leur nombre s'élève aujourd'hui à 75, représentés ensemble par 1700 espèces.

Cette distinction se manifeste surtout entre les trois grandes faunes siluriennes, comme le montrent les chiffres suivans.

Dans la faune primordiale, apparaissent 28 genres primitifs, fournissant ensemble 252 espèces, exclusivement propres à cette faune.

Dans la faune seconde, apparaissent 44 nouveaux types, tandis que 8 se propagent de la faune primordiale. Ces 52 genres fournissent ensemble 866 espèces, presque toutes appartenant uniquement à cette faune.

Dans la faune troisième, apparaissent seulement 3 genres nouveaux, tandis que 17 se propagent de la faune seconde. Ces 20 genres produisent ensemble 482 espèces, dont aucune ne franchit les limites supérieures du système silurien.

Ainsi, la faune seconde prédomine de beaucoup sous le rapport de l'apparition des genres. La faune primordiale est au second rang, tandis que la faune troisième reste loin en arrière.

Les nombres que nous venons de rappeler montrent une irrégularité, en ce que la répartition verticale des espèces n'est pas en harmonie avec celle des genres. Mais, c'est encore la faune seconde qui prédomine par sa richesse relative. Les 866 espèces qu'elle possède représentent la proportion 0.55 des 1579 formes connues dans le système silurien et elles dépassent aussi la moitié des 1700 espèces de la

tribu entière, dans les faunes paléozoïques. La proportion est de 0.509.

La faune troisième occupe le deuxième rang par ses 482 espèces, représentant la fraction 0.30 des 1579 formes siluriennes et atteignant la fraction 0.28 de la somme générale 1700.

La faune primordiale est au troisième rang par ses 252 formes spécifiques, qui constituent la proportion 0.16 des Trilobites siluriens et la proportion 0.14 de la somme totale de la tribu.

Ainsi, les trois grandes faunes siluriennes, lors même qu'elles ne seraient caractérisées que par les proportions numériques de leurs genres et espèces trilobitiques, représenteraient des âges successifs très distincts.

D'un autre côté, la période silurienne est caractérisée dans son ensemble par l'apparition des 75 genres connus et par celle de 1579 espèces, constituant la proportion 0.93 parmi les 1700, qui composent la tribu. Elle contraste donc grandement avec chacune des autres périodes paléozoïques postérieures, par la seule considération des Trilobites.

Mais, ces différences numériques, dans la distribution verticale des Trilobites, ne sont pas les seules qui caractérisent ces faunes. Certains traits généraux qui prédominent dans la conformation de ces Crustacés, durant les périodes principales, servent encore à les distinguer, ainsi que nous l'avons démontré dans les études qui précèdent.

Dans la faune primordiale, le grand nombre des segmens thoraciques, contrastant avec le pygidium réduit et pauci-segmenté, sont les caractères prédominants.

Dans la faune seconde, au contraire, la grande fréquence des Trilobites possédant les nombres de segmens thoraciques au dessous de la moyenne et un pygidium dilaté, constitue un caractère exclusivement propre à cette faune.

Dans la faune troisième, qui n'offre que 3 genres nouveaux, les distinctions trilobitiques se réduisent presque à celles des formes spécifiques, qui lui sont particulières. Mais, le

nombre relativement élevé de ces espèces contraste avec le nombre réduit de celles qui existent dans les faunes postérieures.

Dans l'ensemble des faunes dévoniennes, la somme des Trilobites dépassant à peine une centaine, cette tribu est réduite à un rôle secondaire. Cependant, ses formes spécifiques sont la plupart assez caractérisées, pour être distinguées de celles du système silurien. Mais, sans le secours des autres classes de fossiles, la distinction des faunes dévoniennes successives ne serait peut être pas suffisamment assurée.

Dans les faunes carbonifères, le seul genre *Phillipsia*, dernier survivant de la tribu, offre seulement 15 espèces, mais elles doivent être cependant comptées parmi les fossiles les plus caractéristiques de cette période.

Enfin, dans les faunes permienes, une seule et dernière espèce de *Phillipsia* a été signalée dans une seule contrée, en Amérique. Ce Trilobite, sur cet horizon élevé, semble offrir un simple souvenir de la tribu, dont les innombrables représentans avaient plus ou moins dominé dans toutes les mers du globe, durant la période silurienne. Mais, ce souvenir isolé entre les autres fossiles de l'époque permienne, relativement pauvre en formes animales, mérite d'être remarqué, parcequ'il est un de ceux qui contribuent à la rattacher à la grande ère paléozoïque.

Ces résultats généraux de nos études sur les Trilobites ne sont dépassés en importance par ceux qui peuvent dériver de l'étude d'aucun autre ordre, ou d'aucune autre classe, parmi les fossiles de cette ère initiale dans les annales de la paléontologie.



II.

Distribution verticale

des

Trilobites, dans le bassin silurien de la
Bohême.



Nr.	Genres et espèces	Faunes siluriennes															
		I	II					III									
		C	D					E		F		G			H		
			d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3	h1	h2	h3
	Phacops (suite).																
	18. Sternbergi . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	19. trapeziceps . Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	20. Volborthi . Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
34	Phillipsia . . Portl.																
	Faune II.																
	1. parabola . Barr.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35	Placoparia . Cord.																
	Faune II.																
	1. grandis . . Cord.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	2. Zippei . Boeck. sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	Proetus . . . Stein.																
	Faune II.																
	1. perditus . . Barr.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	2. primulus . . Barr.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Faune III.																
	3. Archiaci . . Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	4. Ascanius . . Cord.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	5. Astyanax . Cord.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	6. Bohemicus . Cord.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	7. comatus . . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	8. complanatus Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
	9. curtus . . . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	10. decorus . . Barr.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
	11. eremita . . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	12. fallax . . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	13. frontalis . . Cord.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	14. gracilis . . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.

Nr.	Genres et espèces	Faunes siluriennes																				
		I	II					III														
		C	D					E		F		G			H							
			d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3	h1	h2	h3					
	Trilobites indéterminés.																					
	Faune II.																					
	1. contumax . Barr.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	2. expectatus . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	3. inchoatus . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	4. infaustus . . Barr.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	5. musca . . . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Faune III.																					
	6. ferus . . . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	7. incongruens Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		27	47	21	18	27	61	16	81	11	83	58	7	3	2							

II. Tableau numérique résumant la distribution verticale, des Trilobites en Bohême.

Groupes d'apparition	Genres groupés suivant l'ordre de leur apparition successive	Faunes siluriennes															Totaux	Réapparitions à déduire	Espèces distinctes								
		I	II					III																			
		C	D					E		F		G			H												
			d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3	h1	h2				h3							
	nombre des types par bande	(7)	(22)	(10)	(8)	(13)	(24)	(13)	(15)	(7)	(11)	(10)	(6)	(3)	(2)												
I	1. Agnostus . Brongn.	5	4	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	1	9
	2. Arionellus . . Barr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	3. Conocephalites Zenk.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	4
	4. Ellipsocephalus Zenk.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
	5. Hydrocephalus Barr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
	6. Paradoxides Brongn.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	12
	7. Sao Barr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1

Groupes d'apparition	Genres groupés suivant l'ordre de leur apparition successive	Faunes siluriennes															Total	Réapparitions à déduire	Espèces distinctes
		I C	II D					III											
			E			F		G			H								
			d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	e 1	e 2	f 1	f 2	g 1	g 2	g 3	h 1	h 2				h 3
(7)	(22)	(10)	(8)	(13)	(24)	(13)	(15)	(7)	(11)	(10)	(6)	(3)	(2)						
II.	1. Acidaspis . Murch.	.	1	2	2	4	2	2	20	1	11	6	1	.	.	.	53	13	40
	2. Aeglina . . Barr.	.	5	.	2	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	5	8
	3. Amphion . . Pand.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
	4. Areia . . . Barr.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
	5. Asaphus . Brongn.	.	3	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	3	4
	6. Barrandia . M'Coy.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	7. Bohemilla . . Barr.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	8. Calymene . Brongn.	.	2	3	.	2	3	.	4	.	2	1	.	.	.	.	17	6	11
	9. Carmon . . Barr.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
	10. Cheirurus . . Beyr.	.	3	3	3	3	8	1	7	2	4	4	1	.	.	.	40	15	25
	11. Dalmanites Emmr.	.	3	4	4	4	5	1	.	.	2	8	.	1	.	.	33	12	21
	12. Dindymene . Cord.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	3
	13. Dionide . . Barr.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	1
	14. Harpes . . . Goldf.	.	2	.	.	.	.	.	5	1	3	2	.	1	.	.	14	3	11
	15. Harpides . . Beyr.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	16. Illaenus . . Dalm.	.	6	3	2	4	6	1	2	.	.	.	.	.	.	.	24	7	17
	17. Lichas . . . Dalm.	.	2	.	.	.	1	1	5	.	1	2	.	.	.	.	14	4	10
18. Ogygia . . Brongn.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	
19. Placoparia . Cord.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	
20. Proetus . . Stein	.	1	.	.	.	1	1	8	4	24	8	1	1	1	.	50	10	40	
21. Trinucleus Lhwyd.	.	1	1	2	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	4	5	
Trilobites contumax Barr.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	
III.	1. Homalotus Koenig.	.	.	2	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	5	
	2. Triopus . . Barr.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	
IV.	Trilobites infaustus Barr.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	
V.	1. Arethusina . Barr.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	4	2	2	
	2. Phacops . Emmr.	.	.	.	.	.	2	6	1	7	8	2	1	?	.	29	9	20	
	3. Sphaerexochus Beyr.	.	.	.	.	1	1	2	.	1	.	.	.	.	.	6	2	4	
	4. Telephus . . Barr.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	

Groupes d'apparition	Genres groupés suivant l'ordre de leur apparition successive	Faunes siluriennes															Totaux	Réapparitions à déduire	Espèces distinctes
		I					II					III							
		D					E		F		G			H					
		d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	e 1	e 2	f 1	f 2	g 1	g 2	g 3	h 1	h 2	h 3			
nombre des types par bande	(7)	(22)	(10)	(8)	(13)	(24)	(13)	(15)	(7)	(11)	(10)	(6)	(3)	(2)					
VI.	1. Ampyx . . . Dalm.	.	.	.	.	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	5	1	4
	2. Cyphaspis . . Burm.	.	.	.	.	1 1 Col.	1	5	1	3	2	1	.	.	.	15	4	11
	3. Phillipsia . . Portl.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	4. Remopleurides Portl.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	Trilob. indéterm.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3
VII.	1. Bronteus . . Goldf.	.	.	.	.	.	2	7	1	25	16	1	.	.	.	52	6	46
	2. Cromus . . Barr.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	5	1	4
VIII.	1. Deiphon . . Barr.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	2. Staurocephalus Barr.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	Trilob. ferus . . Barr.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
	Trilob. incongruus Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1
Totaux des apparitions	27	47	21	18	23	55	16	81	11	83	58	7	3	2	462	112	350		
		4 Col. 6 Col.																	
par étage	27	164 + 10 Col.					97	94	68	2									
Réapparitions dans chaque étage à déduire	.	- 46 - 1 Col.					14	6	4										
Espèces distinctes par étage	27	118 + 9 Col.					83	88	64	2									
Réapparitions entre divers étages à déduire	.						237												
Total par faune générale	27	118 + 9 Col.					32												
Réapparitions à déduire des colonies . . . 8							359												
de la faune II . . . 1							9												
Total des espèces distinctes							350												
42 Total des genres.																			

III. Evolution des types génériques des Trilobites, en Bohême.

En ayant égard aux découvertes faites depuis la publication de notre Vol. I, en 1852, nous distinguons dans notre bassin 8 groupes d'apparition de types trilobitiques. Ces groupes, indiqués sur le tableau qui précède, sont très inégaux entre eux et ils paraissent irrégulièrement distribués entre nos 3 faunes générales, comme dans la série verticale de nos formations, savoir :

- 1 seul groupe apparaît dans notre faune primordiale.
 - 5 groupes peuvent être distingués dans la faune seconde.
 - 2 groupes correspondent à notre faune troisième.
-
- 8

Nous allons passer en revue les types qui constituent chacun de ces groupes.

I. Groupe unique, apparaissant dans la faune primordiale.

La faune primordiale ne nous a fourni aucun nouveau type, durant les 18 années qui viennent de s'écouler. D'ailleurs, elle ne s'est enrichie d'aucune espèce nouvelle de Trilobites. Ce double fait est d'autant plus remarquable que les recherches, soit pour notre collection, soit pour celles de plusieurs autres personnes, ont été continuées avec activité à diverses reprises, durant ce laps de temps. Mais, aucune localité nouvelle n'ayant été découverte, depuis 1852, cette circonstance contribue à expliquer pourquoi le nombre de nos espèces primordiales est resté stationnaire.

Ainsi, la faune primordiale de notre bassin se compose aujourd'hui, comme en 1852, des 7 genres suivans, formant le premier groupe d'apparition des Trilobites, en Bohême.

Groupe I. Étage C.	$\left\{ \begin{array}{l} 4 \text{ genres princi-} \\ \text{paux ou cosmo-} \\ \text{polites} \end{array} \right.$	1. Paradoxides . . Brongn.
		2. Conocephalites . Zenk.
		3. Arionellus . . . Barr.
		4. Agnostus . . . Brongn.
	$\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ genres secon-} \\ \text{daires ou locaux:} \end{array} \right.$	5. Ellipsocephalus Zenk.
		6. Sao Barr.
		7. Hydrocephalus . Barr.

Tous ces genres paraissent représentés également dans toute la hauteur des schistes de notre étage **C**, et peuvent être considérés comme ayant apparu en même temps dans notre bassin. Du moins, nous n'avons pas le moyen de distinguer des époques successives d'apparition dans cette faune.

Six de ces types appartiennent exclusivement à notre faune primordiale, car ils ne se propagent point au dessus des limites de notre étage **C**. Quant au septième, *Agnostus*, il présente son maximum de développement dans notre étage **C**, où il fournit 5 espèces. Mais, au lieu de disparaître entièrement comme les autres genres, vers la limite supérieure de cet étage, il reparait dans l'étage **D**, c. à d. dans la faune seconde, sous 4 formes spécifiques nouvelles, c. à d. différentes des 5 espèces que nous venons d'indiquer dans la faune primordiale.

Ainsi, dans notre bassin, par suite de circonstances que nous considérons comme purement locales, la faune primordiale reste parfaitement caractérisée et isolée par la nature générique des Trilobites, qui lui sont propres. La seule connexion qu'elle présente avec la faune seconde, sous le rapport de cette famille, est celle que nous venons de signaler, par le genre *Agnostus*, commun à l'une et à l'autre. Nous constaterons ailleurs, que les *Brachiopodes*, les *Cystidées* et les *Ptéropodes* offrent quelques autres connexions génériques semblables, mais peu nombreuses, entre ces deux faunes consécutives. Par contraste, on ne peut jusqu'à ce jour citer aucune espèce, qui se soit propagée de l'étage **C** dans l'étage **D**, en Bohême.

Nous rappelons à cette occasion, qu'il existe, au contraire, dans les environs de Hof, en Bavière, une faune trilo-

bitique, qui semble constituer une phase de transition entre les faunes primordiale et seconde, parcequ'elle renferme un mélange des types caractéristiques de ces deux faunes. (*Faune sil. des envir. de Hof.* 1868.)

Parmi les genres cosmopolites, *Paradoxides* est un de ceux qui offrent la plus grande diffusion horizontale dans les premières phases de la faune primordiale. Sa présence a été signalée: en Bohême, en Angleterre, en Suède, sur l'Ile de Terre-Neuve, dans le Nouveau-Brunswick, dans l'Etat de New-York et à Braintree dans l'Etat de Massachusetts. Ce type doit donc être considéré comme éminemment caractéristique de cette époque et il renferme aujourd'hui, au moins 33 espèces.

Conocephalites semble accompagner partout le genre *Paradoxides*, mais il existe en outre dans d'autres contrées, où le premier type n'a pas encore été signalé. Le nombre des formes attribuées à *Conocephalites* est actuellement très considérable et dépasse celui de chacun des autres types primordiaux, en Europe comme en Amérique.

Arionellus, découvert d'abord en Bohême, puis en Espagne, a été décrit sous d'autres dénominations par M. Angelin, en Scandinavie. Voir notre *Parallèle* entre ces deux contrées. (p. 35. 1856).

Depuis cette époque, la présence de ce type a été annoncée, en 1860 par M. le Doct. B. F. Shumard, dans le Grès de Potsdam au Texas; en 1863, par M. le Prof. J. Hall, dans le Grès de Potsdam de la vallée du Mississipi; en 1865 par M. E. Billings dans le groupe de Québec, au Canada, et par d'autres paléontologues sur divers points de la surface des Etats-Unis en Amérique. Par suite de cette extension, nous considérons *Arionellus* comme un type cosmopolite, bien que le nombre de ses espèces paraisse encore limité. D'ailleurs, plusieurs des formes américaines n'étant connues que par des fragmens très incomplets, leur nature générique exige confirmation.

Agnostus est très répandu dans presque toutes les contrées siluriennes, où il caractérise le plus souvent, la faune

primordiale, sur les deux continents. Mais, comme il vient d'être dit, il se propage à travers la faune seconde des principales contrées siluriennes, comme en Bohême, en Angleterre, en Suède, Russie &c.

Parmi les types secondaires ou locaux, *Ellipsocephalus* est l'un des plus caractéristiques de notre faune primordiale et il a dû être considéré, jusqu'à ces derniers temps, comme exclusivement propre à la Bohême. Mais, suivant une notice de M. le Prof. A. Sjögren, relative aux dépôts siluriens d'Oeland, ce savant a découvert en 1866? sur cette île, *Ellipsocephalus Hoffi* Zenk. avec *Paradox. Tessini* Brongn. dans les schistes siliceux, qui constituent la formation fossilifère la plus profonde, au dessous des schistes alunifères. On sait que cette dernière espèce est représentative de *Paradox. Bohemicus* de notre bassin. Ainsi, la coexistence de ces deux Trilobites, dans la première phase de la faune primordiale de l'île d'Oeland, comme en Bohême, est un fait d'autant plus remarquable, que ces deux contrées appartiennent à deux grandes zones paléozoïques distinctes, qui ne possèdent qu'un petit nombre d'espèces identiques. Voir notre *Parallèle*, 1856.

Sao, qui caractérise la faune primordiale de la Bohême, nous semble n'avoir été reconnue, jusqu'ici, d'une manière indubitable, dans aucune autre contrée silurienne.

La découverte de cette espèce dans le Pays de Galles par M. J. Plant, annoncée dans les *Trans. of the Manchester Geol. Soc. V. Nr. 14, 1866*, n'a pas été confirmée dans la publication du même savant, avec les déterminations des fossiles par Salter, dans le *Quart. Journ. of the Geol. Soc. Lond. XXII. Nr. 88, p. 505, 1866*.

Hydrocephalus Barr. semble être, jusqu'à ce jour, un type exclusivement propre à la Bohême. Nous ne connaissons même, dans les autres contrées siluriennes, aucune autre forme trilobitique, qui puisse être comparée, ou représentative.

En somme, le nombre des types qui constituent le premier groupe, ou la faune primordiale, en Bohême, n'est pas très grand, si on ne considère que le chiffre absolu 7.

Mais, ce chiffre lui même doit nous paraître très digne d'attention, si l'on remarque, que les 7 types en question sont très distincts et même contrastans entre eux. Ce contraste entre les premiers types trilobitiques que nous connaissons n'est pas en harmonie avec la doctrine de la filiation et transformation.

Il faut aussi observer, que, parmi ces 7 genres, il y en a 5 qui sont représentés dans des contrées de la grande zone septentrionale d'Europe ou d'Amérique, sans qu'on ait découvert jusqu'ici des types trilobitiques plus anciens.

Nous allons signaler dans la première phase de notre faune seconde un grand développement soudain du nombre des genres en Bohême, et par conséquent un contraste par rapport à notre faune primordiale. Nous constaterons en même temps, que la grande majorité de ces types est également cosmopolite et semble surgir partout avec la même soudaineté apparente.

II. Groupes des types trilobitiques apparaissant dans la faune seconde.

Nous devons d'abord indiquer l'augmentation du nombre des types des Trilobites, qui a eu lieu dans cette faune, depuis nos premières publications et nous exposerons ensuite leur répartition en groupes d'apparition.

Genres nouveaux dans la faune seconde, depuis 1852.

D'après nos études antérieures, (Vol. I. p. 284 et Pl. 50) le nombre des genres de Trilobites reconnus dans notre faune seconde proprement dite, non compris 5 types isolés dans les colonies, était de 19. Ce chiffre renferme *Harpides*, qui n'est pas énuméré dans le tableau cité, mais seulement indiqué dans le *Post-scriptum* du même volume, p. 931. Aujourd'hui, la même faune seconde, abstraction faite de 2 genres apparaissant exclusivement dans les colonies, nous présente 30

types génériques, énumérés dans le Tableau qui précède. (p. 37).

Il y a donc eu depuis 1852, dans cette faune, une augmentation de 11 genres, qui peuvent se diviser en 4 catégories.

1^{ère} Catégorie. 2 genres déjà connus
dans la faune seconde
des contrées étran-
gères

{	Ogygia . . Brongn.
{	Barrandia M'Coy.

Ogygia, auparavant inconnue en Bohême, caractérise particulièrement la faune seconde, en France, Angleterre, Scandinavie etc. Nous avons constaté l'existence de ce type dans les bandes **d 1** et **d 5** de notre étage **D**, c. à d. vers l'origine et vers la fin de notre faune seconde, tandisqu'il présente une intermittence dans les formations intermédiaires: **d 2—d 3—d 4**.

Barrandia n'est jusqu'ici connue qu'en Angleterre, dans l'étage de Llandeilo. Nous lui associons une espèce placée sur un horizon à peu près correspondant, c. à d. dans notre bande **d 1**.

2^{me} Catégorie. 4 genres nouveaux éta-
blis sur des formes de
la Bohême.

{	Areia . . . Barr.
{	Bohemilla . . Barr.
{	Carmon . . . Barr.
{	Triopus . . . Barr.

Areia est représentée par deux formes rares, l'une dans notre bande **d 1** et l'autre dans notre bande **d 5**. Ce type offre donc une longue intermittence durant le dépôt des bandes intermédiaires: **d 2—d 3—d 4**.

Carmon reproduit les mêmes circonstances. Il présente une espèce dans **d 1** et une autre dans **d 5**. Il disparaît dans toute la hauteur entre ces deux bandes extrêmes de notre étage **D**.

Nous rappelons, que les deux genres: *Areia* et *Carmon* ont été déjà énumérés par nous, dans notre *Parallèle entre la Bohême et la Scandinavie* (p. 35. 1856.)

Bohemilla est représentée par une espèce unique, qui appartient à la bande **d 1**.

Triopus, que nous classons provisoirement parmi les Trilobites, ne nous est connu que par une seule forme trouvée dans la bande **d 2**.

3^{me} Catégorie. 3 genres qui étaient connus dans nos colonies, mais non dans la faune seconde. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cyphaspis} \quad . . \text{Burm.} \\ \text{Lichas} \quad \text{Dalm.} \\ \text{Sphaerexochus} . \text{Beyr.} \end{array} \right.$

Nous avons signalé, en 1852, la présence de ces 3 types dans notre faune troisième et dans nos colonies, mais nous n'en connaissions alors aucun représentant dans les phases de notre faune seconde, proprement dite.

Depuis cette époque, nous avons découvert diverses espèces de *Lichas*, soit dans la bande **d 1**, soit dans la bande **d 5**. Cette dernière bande nous a aussi présenté les traces de l'existence des genres *Cyphaspis* et *Sphaerexochus*, très rares sur cet horizon.

Comme ces 3 types étaient depuis longtemps connus dans la faune seconde de diverses contrées de la grande zone septentrionale d'Europe, leur existence dans la faune correspondante de notre bassin établit une nouvelle harmonie dans l'évolution de la tribu trilobitique sur ces deux zones.

4^{me} Catégorie. 2 genres antérieurement connus en Bohême, mais seulement dans notre faune troisième. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Harpes} \quad . \text{Goldf.} \\ \text{Proetus} \quad . \text{Stein.} \end{array} \right.$

Ces 2 genres étaient totalement inconnus en 1852, soit dans notre faune seconde proprement dite, soit dans les colonies, mais largement développés dans notre faune troisième. Depuis lors, nous avons découvert deux espèces de *Harpes* et une de *Proetus*, dans la bande **d 1**. Ces deux types offrent ensuite une longue intermittence, durant la faune seconde, jusqu'à leur réapparition, soit dans la bande **d 5**, soit dans la bande **e 1**. Voir le tableau ci-dessus p. 37.

Nous rappèlerons, que ces deux genres étaient connus depuis longtemps dans la faune seconde de diverses contrées siluriennes, indiquées sur notre Pl. 51. Vol. I. Leur existence en Bohême, dans la même faune, contribue à l'harmonie générale que nous venons de signaler.

En résumé, la découverte dans notre faune seconde, proprement dite, des 11 genres que nous venons d'énumérer, est un fait doublement intéressant. D'abord, il contribue à démontrer de plus en plus, que la faune seconde représente la période principale de l'apparition des types trilobitiques. On peut donc considérer cette faune comme le grand centre de création de cette tribu, du moins sous le rapport des genres. Nous donnons ci-après un tableau présentant les rapports numériques des types dans nos 3 faunes générales, afin de rendre ce fait plus facile à saisir au premier coup d'oeil. Nous montrerons plus loin, qu'il existe des rapports très différens dans la distribution verticale des espèces de Trilobites en Bohême.

En second lieu, la plupart de ces genres contribuent à établir l'homogénéité et l'harmonie entre la faune seconde de Bohême et la faune contemporaine des autres contrées siluriennes. En effet, nous avons fait observer que, parmi les 11 types qui nous occupent, il y en a 7 savoir :

Ogygia,	|	Sphaerexochus,
Barrandia,	|	Harpes,
Lichas,	|	Proetus
Cyphaspis,	|	

qui avaient été antérieurement signalés dans la faune seconde de diverses contrées, telles que la Scandinavie, la Russie, l'Angleterre, l'Irlande, la France etc.; sans qu'ils soient cependant réunis dans aucune de ces régions. La plupart d'entre eux sont aussi connus dans la faune correspondante en Amérique.

Nous allons maintenant exposer les groupes d'apparition, que forment les 29 genres qui surgissent en Bohême, dans la faune seconde. En ajoutant à ce nombre les 2 types: *Arethusina* et *Phacops*, qui apparaissent exclusivement dans

nos colonies, nous trouvons un total de 31 genres trilobitiques, dont la première apparition correspond à l'existence de cette seule faune, dans notre bassin.

Ces 31 genres sont répartis en groupes très inégaux, correspondant à nos bandes: **d 1** — **d 2** — **d 4** — **d 5**. Nous ne voyons apparaître dans notre bande **d 3** qu'une nouvelle forme, trop incomplètement connue, pour qu'il soit convenable de créer pour elle un nouveau nom générique.

1. La première apparition de nouveaux types dans la faune seconde a lieu dans la bande **d 1** et elle se compose des 21 genres dont les noms suivent:

Groupe II. Bande d 1.	15 genres principaux ou cosmo- polites	{	1. Acidaspis Murch.	9. Harpes . Goldf.
			2. Aeglina . Barr.	10. Harpides Beyr.
			3. Amphion . Pand.	11. Illaenus . Dalm.
			4. Asaphus . Brongn.	12. Lichas . Dalm.
			5. Calymene Brongn.	13. Ogygia . Brongn.
			6. Cheirurus Beyr.	14. Proetus . Stein.
			7. Dalmanites Emmr.	15. Trinucleus Lhwyd.
			8. Dionide . Barr.	
	6 genres secondaires ou locaux	{	1. Areia . . Barr.	4. Carmon . Barr.
			2. Barrandia . M'Coy.	5. Dindymene Cord.
			3. Bohemilla . Barr.	6. Placoparia Cord.

Ce groupe est de beaucoup le plus nombreux parmi tous ceux que nous distinguons dans notre bassin, puisqu'il renferme 21 types, tandisqu' aucun autre n'en présente plus de 7, signalés dans la faune primordiale. Ces 21 types de la bande **d 1** constituent la moitié des 42 genres de Trilobites reconnus dans nos faunes.

Nous devons faire remarquer, qu'en 1852, nous ne connaissions dans la même bande **d 1** que 3 genres, savoir: *Amphion*, *Harpidés* et *Placoparia*. Ainsi, durant les 18 dernières années, la présence de 18 autres genres a été constatée sur cet horizon. Ce développement inattendu de la première phase de notre faune seconde résulte uniquement de la découverte et de l'exploitation de quelques nouvelles

localités, situées sur la formation correspondante. D'après ces circonstances, nous devons considérer cette première phase comme probablement destinée à être enrichie tôt ou tard de nouveaux types, si l'on parvient à découvrir des localités nouvelles et facilement accessibles. L'ouverture d'une galerie de mines ou la construction d'un chemin de fer à travers la contrée occupée par la bande **d 1**, pourraient amener ce résultat, car les surfaces sur lesquelles nous avons recueilli les représentants des 18 genres nouveaux dans cette bande, sont relativement très limitées.

On doit être étonné, en voyant apparaître presque simultanément, dans la première phase de notre faune seconde, tant de types trilobitiques. Le même phénomène semble s'être manifesté avec une intensité plus ou moins grande, dans la plupart des contrées siluriennes, sur un horizon à peu près correspondant. Malheureusement, nous n'avons pas à notre disposition tous les documens nécessaires, pour établir entre ces diverses régions un parallèle analogue à celui que nous avons exposé pour les Céphalopodes. Cependant, nous sommes déjà assez bien informé sous ce rapport, pour pouvoir reconnaître, que des Trilobites, qui constituent des types nouveaux, surgissent de même partout et en très grand nombre, d'une manière presque soudaine, vers l'origine de la même faune seconde.

L'énumération que nous venons de faire des genres cosmopolites et des genres locaux, associés dans ce second groupe, montre que les premiers prédominent par leur nombre sur les derniers, suivant le rapport de 15 : 6. Ainsi, les faunes siluriennes contemporaines ont montré, non seulement une semblable soudaineté dans leur apparition, mais encore une remarquable affinité par leurs connexions génériques, comme dans la faune primordiale.

Les types cosmopolites de ce groupe étant bien connus de tous les paléontologues, qui s'occupent des âges siluriens, nous sommes dispensé de toute observation particulière au sujet de chacun d'eux. Mais, nous ferons remarquer, que presque tous sont également répandus sur les deux conti-

nens et que la plupart d'entre eux sont aussi riches en espèces, dans les divers bassins siluriens.

Parmi ces 15 genres, *Aeglina*, *Dionide* et *Ogygia* existent dans les bassins siluriens d'Angleterre et de Suède. Mais, leur présence n'a pas encore été constatée en Amérique. Ce sont les seuls types cosmopolites de ce groupe, qui paraissent jusqu'ici exclusivement propres à l'Europe. Tous les autres, au contraire, se trouvent également sur les deux continents.

Cependant, au sujet de *Dionide*, nous ferons observer, que M. Billings a décrit, sans figures, une glabelle dépourvue de ses yeux et qu'il suppose pouvoir appartenir à ce genre. (*Catal. of Sil. Foss. Anticosti* p. 67—1866.)

Nous venons d'indiquer sur la page 45, que le type cosmopolite *Ogygia* n'était pas connu en Bohême avant 1852. Mais, les 14 autres types de cette catégorie étaient déjà représentés à cette époque sur divers horizons dans notre bassin. Par conséquent, leur découverte dans la bande **d 1** constitue seulement une plus grande extension verticale vers la base de notre division inférieure. Il est probable, que l'avenir démontrera la même extension pour plusieurs autres types de notre bassin et qu'ainsi la première apparition de nos formes trilobitiques se concentrera de plus en plus sur l'horizon de notre bande **d 1**.

Parmi les 6 genres que nous énumérons comme locaux, *Placoparia* offre une assez grande extension géographique, parcequ'elle est représentée en France, en Bohême et en Portugal, par une espèce *Plac. Tourneminei* Rou. différente du type primitif *Placop. Zippei*, qui caractérise exclusivement la Bohême. Toutes ces contrées étant situées sur la grande zone centrale d'Europe, nous considérons ce genre comme local.

Le type *Barrandia* M'Coy dont nous venons de signaler la présence seulement en Angleterre, n'étant encore connu dans aucune autre contrée, nous avons dû le placer provisoirement parmi les types secondaires de ce groupe.

Il en est de même du type *Dindymene*, qui n'est encore connu que dans notre bassin et en Suède, où M. Linnarsson a récemment signalé l'existence d'une espèce bien caractérisée. (*Vet. Akad. Handl. VIII. Nr. 2. 1869*).

Quant aux types: *Areia*, *Bohemilla*, *Carmon*, ils sont jusqu' à ce jour exclusivement propres à la Bohême et nous ajouterons, qu'aucun d'eux ne dépasse verticalement les limites de notre faune seconde. Voir notre tableau p. 37.

2. La seconde apparition de types dans notre faune seconde se manifeste sur l'horizon de la bande des quartzites **d 2** et elle se réduit aux deux genres suivans:

Groupe III. Bande d 2.	{	1 genre principal ou cosmopolite.	{	Homalonotus . Koenig.
		1 genre secondaire ou local.	{	Triopus . . . Barr.

Ce troisième groupe se composait, en 1852, de 8 genres, dont la première apparition nous semblait alors avoir eu lieu dans la bande **d 2**, *des quartzites du mont Drabov*. Depuis cette époque, 7 de ces 8 genres ont été reconnus comme ayant antérieurement existé dans notre bande **d 1**, savoir:

1. Acidaspis	3. Calymene	5. Dalmanites	7. Trinucleus.
2. Asaphus	4. Cheirurus	6. Illaenus	

Il n'est donc resté que le seul genre *Homalonotus*, dans ce groupe d'apparition. On sait, que ce type est représenté à partir de la faune seconde, dans la plupart des contrées siluriennes des deux continens et qu' il se propage aussi, sous de nombreuses formes, dans les faunes Dévoniennes. Il doit donc être considéré comme cosmopolite.

Quant au type *Triopus*, qui apparaît aussi dans la bande **d 2**, nous venons de constater (p. 46) qu'il est seulement destiné à renfermer une forme unique et incomplètement connue, que nous associons provisoirement à la tribu des Trilobites.

En somme, bien que la bande **d 2** soit assez riche en Trilobites, puisqu' elle en renferme 21 espèces, indiquées

sur notre Tableau (p. 39) on voit que, sous le rapport de l'apparition des types, cette formation contraste fortement avec la bande immédiatement sous-jacente **d 1**.

Au premier abord, on serait disposé à attribuer ce contraste à la différence qui existe dans la nature des roches, constituant la principale masse de ces deux bandes. En effet, la bande **d 1** est composée presque uniquement de schistes argileux, plus ou moins micacés et d'une pâte fine. Ces schistes renferment des nodules siliceux, enveloppant presque tous les fossiles, dans certaines localités, tandis que dans d'autres localités, également riches en Trilobites, ces nodules siliceux manquent entièrement.

Au contraire, le nom que nous avons donné à la bande **d 2** montre, que ce sont les quartzites qui prédominent dans cette formation, qui renferme d'ailleurs des schistes micacés et grossiers, subordonnés aux couches purement siliceuses.

Mais, ce serait évidemment une erreur d'attribuer à l'influence de la nature diverse de ces roches l'apparition des types trilobitiques, en nombre plus ou moins considérable. En effet, les groupes postérieurs dans les bandes **d 3—d 5** sont également composés d'un petit nombre de types nouveaux, bien que les formations dans lesquelles ils apparaissent se composent de roches très semblables à celles qui constituent la bande **d 1**. Il faut donc concevoir, que la première apparition de tant de types, dans cette bande **d 1**, dérive d'une cause d'un ordre plus élevé, dont on reconnaît l'influence dans toutes les contrées, sur les deux continents, à l'époque correspondante.

3. La troisième apparition de nouveaux types, dans notre faune seconde, a lieu dans notre bande des schistes noirs feuilletés **d 3**. Elle se compose uniquement d'une forme représentée par une tête, qui ne semble pouvoir être associée à aucun des types préexistans dans notre bassin. Cependant, nous croyons convenable d'attendre la découverte du reste du corps, pour lui appliquer plus sûrement un nom générique. Nous maintenons donc le nom provisoire que nous

avons donné à ce fragment trilobitique, en 1852. (*Vol. I. p. 915.*)

Groupe IV. } 1 type secon- } Trilobites infaustus . Barr.
Bande **d 3.** } daire ou local. }

En 1852, nous considérons *Aeglina* et *Dionide* comme apparaissant aussi pour la première fois dans cette bande. Mais, nous avons constaté depuis lors leur apparition antérieure dans la bande **d 1**.

Ainsi, ce groupe d'apparition est réduit au *minimum* le plus exigü, sous tous les rapports. Cependant, on doit observer, que la mer dans laquelle se déposaient les schistes de la bande **d 3** n'était pas défavorable à l'existence des Trilobites. En effet, notre tableau (p. 39) montre que cette même bande, dans une étendue peu considérable, aux environs de Béraun, en a fourni 18 espèces, dont quelques unes étaient très prolifiques.

4. La quatrième apparition de types pendant la durée de notre faune seconde correspond à la bande **d 4**, et elle se compose de:

Groupe V. } 3 genres princi- } Telephus Barr.
Bande **d 4.** } paux ou cosmo- } Phacops Emmr.
 } polites. } Sphaerexochus Beyr.
 } 1 genre secon- } Arethusina Barr.
 } daire ou local. }

Telephus est le seul type qui apparaît dans la faune seconde proprement dite, sur l'horizon de la bande **d 4**. C'est un genre connu dans notre bassin par une seule espèce incomplète, qui se reproduit dans la bande **d 5**. Mais, M. le Prof. Angelin a reconnu 2 formes du même type en Norwège et une en Suède. (*Pal. Scand. p. 91. Pl. 41. 1854.*)

M. E. Billings a aussi découvert une autre espèce au Canada, dans le groupe de Québec. (*Pal. Foss. I. p. 291.*) Ce type offre donc une grande extension géographique.

Bien que les trois derniers types de ce groupe aient apparu durant le dépôt de notre bande **d 4**, ils n'appartiennent

point à la faune seconde, parcequ' ils se sont montrés uniquement dans la colonie Zippe. Ces 3 genres constituent donc un groupe colonial, contemporain de la faune seconde. D'ailleurs, chacun d'eux, dans cette courte apparition et dans l'espace très restreint d'une colonie, semble jusqu'ici représenté par une espèce unique.

Il faut remarquer, que *Sphaerexochus* reparaît sous une autre forme spécifique, dans notre bande **d 5**. Il doit donc être compté parmi les types de la faune seconde.

Au contraire, *Phacops*, sous la même forme spécifique, *Phac. Glockeri*, fait une seconde apparition sporadique dans les colonies de notre bande **d 5**, et reparaît pour la troisième fois à la base de notre division supérieure, dans notre bande **e 1**.

Arethusina, après sa première apparition dans la colonie Zippe, disparaît pour ne reparaître qu'après un long intervalle de temps, dans la même bande **e 1**, c. à d. dans la première phase de notre faune troisième.

Nous rappelons qu'en 1852, nous avons signalé *Lichas* et *Cyphaspis* comme ayant apparu, dans nos colonies. Mais, depuis cette époque, l'apparition du premier genre a été constatée dans la bande **d 1** et celle du second dans la bande **d 5**. Ainsi, l'un et l'autre font partie de la faune seconde, proprement dite.

5. La cinquième apparition de types trilobitiques dans la faune seconde, a lieu dans notre bande **d 5** des *schistes gris-jaunâtres*. Elle se compose des types suivants:

Groupe VI.	{	4 genres principaux	Ampyx Dalm.
Bande d 5.		ou cosmopolites.	Cyphaspis Burm.
			Phillipsia Portl.
			Remopleurides . Portl.

Ces 4 types étant connus dans toutes les contrées siluriennes d'Europe et dans plusieurs contrées d'Amérique, doivent être considérés comme cosmopolites. Nous ferons remarquer que *Cyphaspis* et *Phillipsia* se propagent dans les

faunes dévoniennes. *Phillipsia* s'étend aussi dans la faune carbonifère, et la faune permienne.

L'apparition anticipée de ce type, dans la dernière phase de notre faune seconde, a semblé pendant longtemps un fait exceptionnel, en Bohême. Mais, notre espèce, *Phill. parabola* a été récemment découverte en Suède par M. Linnarsson,, sur un horizon correspondant à celui de notre bande **d 5**, c. à d. vers le sommet de la division inférieure. Voir la description de cette espèce, ci-dessus. (p. 18 in 4^o.)

Ampyx a principalement fourni des espèces à la faune seconde silurienne; mais il est aussi connu par quelques formes, dans les premières phases de la faune troisième, dans diverses contrées.

Remopleurides semble limité dans son existence aux phases de la faune seconde.

On remarquera, que *Remopleurides* et *Ampyx* n'apparaissent que tardivement en Bohême, dans la dernière phase de cette faune, tandis que dans diverses contrées de la grande zone septentrionale, en Europe, ou en Amérique, ils sont connus dans les premières phases.

Nous rappelons, qu'en 1852, nous avons compris dans ce groupe d'apparition le genre *Dindymene*, qui n'était alors connu que sur l'horizon de la bande **d 5**. Mais, nous avons constaté ci-dessus (p. 48) que ce type est compris dans la nombreuse série de ceux qui ont fait leur première apparition dans notre bassin, durant le dépôt de notre bande **d 1**

Enfin, nous ferons remarquer que *Sphaerexochus*, après s'être manifesté dans la colonie Zippe, sur l'horizon de la bande **d 4**, reparait parmi les types de la faune seconde dans la bande **d 5**.

III. Groupes des types trilobitiques apparaissant dans la faune troisième.

En 1852, nous avons constaté, que notre division silurienne supérieure, ou faune troisième, renfermait les représentants de 17 genres de Trilobites. (*Vol. I. p. 283 et Pl. 50.*) Depuis cette époque jusqu'à ce jour, il s'est écoulé 18 années, durant lesquelles nous n'avons cessé de faire fouiller les roches de nos étages **E—F—G—II**, composant cette division. Cependant, nous n'avons découvert aucun nouveau genre dans toute cette hauteur géologique, et nous n'avons constaté l'extension verticale dans la faune troisième d'aucun des types antérieurement connus dans la faune seconde. Ainsi, le nombre des genres de la faune troisième est resté invariable et se trouve aujourd'hui de 17, comme en 1852.

Nous venons de constater, au contraire, (p. 45) que, durant le même espace de temps, notre faune seconde s'était enrichie de 11 types, dont 4 sont absolument nouveaux, tandis que les 7 autres étaient auparavant connus, soit en Bohême, soit dans les contrées étrangères. Ce contraste mérite d'être remarqué.

Nous ferons aussi observer, que l'extension verticale des 17 genres de la faune troisième n'a subi durant ces 18 années que des modifications peu importantes, dont les principales sont relatives à 4 genres, qui se propagent aussi dans les faunes dévoniennes, savoir:

1. *Acidaspis*, dont les nombreuses espèces ne paraissent pas dépasser le sommet de la bande **g 1**, a été observée dans la bande **g 2**, où elle est représentée par une espèce très rare, déjà connue dans la bande **g 1**, savoir: *Acid. derelicta*.

2. *Cyphaspis* présente une augmentation analogue dans son extension verticale, parce que nous avons découvert dans la bande **g 2**, *Cyph. coronata*, espèce nouvelle.

3. *Bronteus* très riche en espèces, à partir de la base de notre division supérieure, jusque vers le sommet de notre

bande **g 1**, paraissait ne pas franchir cette limite verticale. Mais, nous avons découvert depuis lors, dans la même bande **g 2**, une forme très rare de ce type, *Bront. Clementinus*.

4. *Harpes* était connu, en 1852, jusque sur l'horizon de notre bande **g 1**, où il fournit deux espèces très rares. Durant ces dernières années, nous avons constaté sa présence dans notre bande **h 1**, qui en renferme une seule espèce. Ce type a donc subi une intermittence pendant le dépôt des bandes, **g 2—g 3**.

D'après ces faits, la distribution verticale des genres de Trilobites, dans notre faune troisième, n'a varié que d'une manière très peu importante, durant les 18 années écoulées depuis 1852.

Parmi les 17 genres de cette faune, il y en a 13 qui avaient déjà apparu dans la faune seconde. Il ne reste donc que 4 types, qui font leur première apparition dans notre faune troisième. Ils constituent deux groupes distincts, qui correspondent aux deux premières phases de cette faune, c. à d. aux deux bandes **e 1—e 2**. Nous n'avions distingué qu'un seul groupe dans l'étage **E**, en 1852.

Dans les bandes supérieures, nous ne rencontrons aucun type nouveau.

1. La première apparition de nouveaux types dans notre faune troisième, sur l'horizon de notre bande **e 1**, se compose comme il suit:

Groupe VII.	{	1 type principal ou cosmopolite.	}	Bronteus . . Goldf.
Bande e 1 .	{	1 type secondaire ou local.	}	Cromus . . . Barr.

Bronteus se propageant à travers la plupart des bandes, qui constituent notre division supérieure, a fourni 46 formes spécifiques et se montre ainsi le plus riche de tous les types de notre bassin. Il disparaît après notre bande **g 2**, mais on sait qu'il reparait dans les faunes Dévonienues. Quant à son extension géographique, nous ferons remarquer,

que le plus grand nombre des espèces connues est jusqu'ici concentré dans le petit bassin de la Bohême, c. à d. sur la grande zone centrale d'Europe. Par contraste, les régions siluriennes situées sur la grande zone septentrionale d'Europe et d'Amérique ne présentent ensemble qu'un petit nombre d'espèces. Mais, par une sorte de compensation, 3 de ces formes ont apparu dans la faune seconde et elles contribuent à établir le privilège d'antériorité en faveur de cette zone.

Cromus, que nous avons nommé d'après des espèces de la Bohême, n'est pas cependant un type exclusivement propre à notre bassin. Nous avons reconnu son existence dans les calcaires siluriens d'Elbersreuth, en Franconie, qui ont fourni deux espèces décrites par le comte Münster, sous les noms de *Calymene subvariolaris* et *C. intermedia*. Voir notre Vol. I. p. 823. Nous considérons la Franconie comme faisant partie de la grande zone septentrionale.

2. La seconde apparition de nouveaux types dans notre faune troisième, a lieu dans notre bande e 2. Elle se compose comme il suit:

Groupe VIII. } 2 genres principaux } Deiphon Barr.
Bande e 2. } ou cosmopolites. } Staurocephalus . . Barr.

Deiphon n'est représenté jusqu'à ce jour que par un petit nombre d'espèces. Mais, comme elles sont réparties entre la Bohême, l'Angleterre et la Suède, c. à d. entre les deux grandes zones centrale et septentrionale d'Europe, nous croyons devoir considérer ce type comme cosmopolite. Il est à remarquer, qu'il caractérise partout les premières phases de la faune troisième.

Staurocephalus présente, dans son extension géographique, les mêmes circonstances que nous venons de signaler pour *Deiphon*. Cependant, il se distingue en ce que, dans les contrées de la grande zone septentrionale, plusieurs de ses espèces apparaissant dans la faune seconde, confirment le privilège d'antériorité de cette zone.

L'existence de ces deux types n'a pas encore été signalée dans les bassins siluriens d'Amérique.

Nous rappelons qu'en 1852, les genres *Harpes* et *Proetus* étaient adjoints à ce groupe. Depuis cette époque, nous avons constaté, que deux espèces de *Harpes* ont apparu dans la bande **d 1**, ainsi qu'un Trilobite, que nous croyons devoir rapporter au genre *Proetus*, bien qu'il soit représenté par un spécimen un peu douteux, à cause de son état de conservation.

Ces deux groupes de la faune troisième, renfermant ensemble 4 nouveaux types, sont les derniers que nous avons à signaler dans notre bassin. Au dessus de l'horizon de notre bande **e 2**, nous ne distinguons plus aucune forme nouvelle, qui puisse être considérée comme représentant un nouveau type générique, parmi nos Trilobites.

Nous appèlerons seulement l'attention sur un pygidium incomplet, qui a été trouvé dans notre bande **g 1** et qui est figuré sous le nom de *Trilob. incongruens* dans ce Supplément, Pl. 12 fig. 27. Les apparences de ce fragment ne permettent de l'associer avec sécurité à aucun de nos genres. Il pourrait donc appartenir à quelque autre type jusqu'ici inconnu dans notre bassin. Cependant, cette probabilité n'est pas assez fondée, pour nous autoriser à établir un nouveau genre et un nouveau groupe d'apparition, pour ce fossile unique.

IV. Connexions entre les faunes successives de la Bohême, par la propagation verticale des genres trilobitiques.

Le tableau qui suit résume, dans la première ligne des chiffres, tous les faits que nous venons d'exposer, au sujet des groupes d'apparition des types génériques dans notre bassin.

Les 7 premiers genres de Trilobites surgissent dans l'étage **C**, considéré comme une seule bande. Ce chiffre est relativement très notable et supérieur à celui que nous observons dans chacune des autres bandes, excepté dans la bande **d 1**.

**Répartition des genres de Trilobites entre les bandes
du bassin silurien de la Bohême.**

	Faunes siluriennes													Total		
	I	II					III									
	C	D					E		F		G				H	
		d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3		h1	h2	h3
Groupes d'apparition .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	.	.	.	.	.	.	.	.
Genres qui surgissent dans chaque bande .	7	21	2	?	4	4	2	2	.	.	.	.	.	.	.	42
Genres qui se propagent des bandes inférieures	.	1	8	8	9	20	11	13	7	11	10	6	3	2	.	
Total des genres coexis- tans dans chaque bande	7	22	10	8	13	24	13	15	7	11	10	6	3	2		

Dans cette bande **d 1**, renfermant la première phase de notre faune seconde, nous voyons apparaître à la fois 21 types trilobitiques nouveaux. Ce nombre est exactement triple de celui que nous venons de signaler dans la faune primordiale.

Par un contraste frappant, la bande **d 2**, immédiatement superposée à **d 1**, ne présente que 2 nouveaux types, ce qui indique un grand changement dans l'effet des causes queiconques, qui ont contribué à l'introduction ou à la naissance des genres de cette tribu, dans notre bassin.

Dans la bande **d 3**, une seule forme, dont la nature générique est incertaine, surgit en Bohême. Il y a donc une sorte d'intermittence, ou de défaillance dans l'apparition des types, sur cet horizon.

Dans la bande **d 4**, nous observons l'apparition de 4 types, mais, il faut remarquer, qu'un seul appartient à la faune seconde proprement dite et que les 3 autres ne se montrent que dans l'une de nos colonies.

Dans la bande **d 5**, surgissent 4 types nouveaux, qui appartiennent tous à la faune seconde.

En remontant dans notre division supérieure, nous voyons une grande réduction dans l'apparition de nouveaux genres trilobitiques, car 2 seulement surgissent dans la bande **e 1**, et 2 autres dans la bande **e 2**.

Au dessus de la bande **e 2**, les subdivisions de notre division supérieure ne nous offrent plus aucune forme, que nous puissions considérer comme représentant un nouveau type de la tribu des Trilobites.

On doit remarquer que, parmi ces 4 derniers types, *Bronteus* et *Staurocephalus* avaient déjà apparu dans la faune seconde, sur la grande zone septentrionale.

D'après ces faits, l'apparition des types trilobitiques, dans notre bassin, n'est point un phénomène qu'on puisse considérer comme continu et comme s'étendant à toute la série des âges compris dans la période silurienne. Au contraire, nous constatons que ce phénomène s'est principalement manifesté durant les premiers âges de cette période, tandis que nous n'en reconnaissons aucune trace durant les derniers âges des faunes siluriennes, en Bohême.

L'apparition simultanée de 7 genres dans notre faune primordiale n'est annoncée par aucun type précurseur, dans notre bassin. Ce fait acquiert une gravité d'autant plus grande, qu'il se produit d'une manière semblable et pour ainsi dire, invariable, dans tous les autres bassins explorés, jusqu'à la limite inférieure des faunes paléozoïques. Notamment, dans les contrées de la grande zone septentrionale, qui jouissent généralement du privilège de l'antériorité, il n'a été découvert aucun type trilobitique antérieur à ceux qui caractérisent la faune primordiale.

Nous devons être encore plus étonné, en considérant l'apparition simultanée de 21 types nouveaux dans notre bande **d 1**, c. à d. dans la première phase de notre faune seconde. Ce nombre représente actuellement la moitié des types trilobitiques connus dans notre bassin et nous avons fait con-

cevoir ci-dessus (p. 49) la probabilité de son augmentation dans l'avenir.

D'après ces chiffres, le groupe d'apparition des Trilobites représentant le *maximum* correspond à la première phase de notre faune seconde et il avait été immédiatement précédé par le groupe qui tient le second rang, sous le rapport numérique. Ainsi, parmi nos types trilobitiques, 28 sur 42, c. à d. $\frac{2}{3}$ du nombre total, ont surgi dans notre bassin durant les premiers âges de la période silurienne.

Considérons maintenant les connexions établies entre nos faunes de divers ordres, par la propagation verticale des genres.

I. Connexions entre les bandes, par les genres trilobitiques.

La seconde ligne des chiffres, dans le tableau qui précède, montre, dans chaque bande, le nombre des genres qui se sont propagés jusque sur cet horizon, après avoir existé dans les bandes inférieures. Ces chiffres indiquent donc les connexions génériques entre les faunes partielles du troisième ordre.

On voit que ces nombres diffèrent beaucoup de ceux qui indiquent la première apparition. On pourrait même dire, qu'ils sont contrastans et presque inverses, du moins dans les bandes de la division inférieure.

Si l'on ajoute, dans chaque bande, les genres transmis par propagation verticale avec ceux qui ont fait leur première apparition sur ce même horizon, on obtient le nombre total des types trilobitiques, qui caractérisent chacune des subdivisions verticales de notre terrain. Ces nombres sont indiqués sur la dernière ligne des chiffres, au bas de notre tableau.

Il est aisé de reconnaître la grande différence qui existe entre le nombre des types apparaissant dans chaque bande et le nombre total des genres qu'elle possède. L'horizon de l'étage **C** est le seul sur lequel cette différence ne se

fait pas sentir, puisqu'il ne possède aucun type transmis par propagation verticale.

Au contraire, dans la série des 5 bandes qui constituent notre étage **D**, les bandes extrêmes **d 1—d 5** nous montrent l'influence prépondérante de la propagation verticale des types. En effet, le nombre *maximum* 24 des types coexistans se trouve dans la bande **d 5**, peu favorisée sous le rapport des nouvelles apparitions, réduites à 4. Au contraire, la bande **d 1**, possédant le *maximum* 21 des apparitions nouvelles, ne renferme en tout que 22 genres c. à d. un nombre inférieur à celui de la bande **d 5**.

Le *maximum* des genres coexistans correspond donc à la dernière phase de notre faune seconde, tandis que le *maximum* des apparitions caractérise la première phase de la même faune.

Malgré ce contraste apparent, les 2 bandes extrêmes **d 1—d 5** sont liées l'une à l'autre par de remarquables connexions paléontologiques, déjà indiquées transitoirement, dans nos précédentes publications, et que nous allons exposer d'une manière plus complète, dans les pages qui suivent, en étudiant l'évolution des espèces.

Au dessus de la bande **d 5**, c. à d. dans la bande **e 1**, renfermant la première phase de notre faune troisième, nous voyons le nombre total des genres de Trilobites coexistans, subitement réduit à 13, c. à d. dépassant à peine la moitié du *maximum* 24, signalé dans **d 5**.

Dans la bande **e 2**, ce nombre total se relève jusqu'à 15 et il décroît successivement, avec quelques oscillations, dans les bandes qui suivent en remontant, jusqu'à la bande **h 1**, où il se réduit à 2 unités. C'est l'horizon où nous voyons disparaître, non seulement les Trilobites, mais encore tous les autres représentans de nos faunes siluriennes.

Malgré l'infériorité très marquée du nombre des genres de Trilobites, dans la plupart des bandes de notre division supérieure, nous allons montrer tout à l'heure, que notre faune troisième est plus riche en espèces que notre faune seconde.

2. Connexions entre les étages par les genres trilobitiques.

Nous indiquons dans le tableau suivant, d'abord les genres qui font leur première apparition dans nos étages, et ensuite ceux qui se propagent dans chacun d'eux, après avoir existé dans les étages inférieurs. Les chiffres exposés se déduisent aisément de ceux qui ont été déjà établis dans nos tableaux précédents.

	Faunes siluriennes						Total
	I	II	III				
	C	D	E	F	G	H	
Genres qui surgissent dans chaque étage	7	31	4	.	.	.	42
Genres qui se propagent des étages inférieurs .	.	1	13	11	10	2	
Total des genres représentés dans chaque étage	7	32	17	11	10	2	

Ce tableau confirme les résultats déjà indiqués.

L'étage **C** possède un nombre de genres déjà notable, puisqu'ils surgissent tous sur cet horizon.

L'étage **D** se distingue entre tous les autres par le nombre *maximum* des genres qui ont existé durant son dépôt et qui s'élève à 32, y compris les colonies.

Par conséquent, les deux étages de la division inférieure réunis présentent ensemble un total de 39 genres, qui se réduit à 38 types distincts, parceque le genre *Agnostus* est commun aux deux étages **C—D**.

A la base de la division supérieure, c. à d. dans notre étage **E**, nous ne trouvons plus que 17 genres, représentant un peu plus de la moitié de ceux qui ont existé dans notre étage **D**. Sur ce nombre, 13 sont dûs à la propagation verticale.

Dans les étages **F—G**, en remontant, le nombre des types est réduit à 11 et à 10 c. à d. à peu près à $\frac{1}{3}$ du *maximum* signalé dans l'étage **D**. Cependant, il faut remarquer, que ces chiffres sont supérieurs à celui que nous connaissons dans l'étage **C**. Mais notre tableau montre, que tous les genres existant dans les étages **F—G**, se sont propagés verticalement à partir des étages inférieurs.

Dans l'étage **II**, nous ne trouvons plus que 2 genres, qui sont transmis par propagation verticale.

On voit d'après ces documens, combien les étages de notre division supérieure sont intimément liés entre eux par les genres trilobitiques.

3. Connexions entre les faunes générales par les genres trilobitiques.

Les lignes suivantes exposent, pour chacune de nos faunes générales, l'origine des genres qu'elle renferme :

	Faunes générales			Total des Genres distincts
	I	II	III	
Genres qui surgissent dans chaque faune	7	31	4	42
Genres qui se propagent des faunes antérieures . . . . .	.	1	13	
Total des genres représentés dans chaque faune	7	32	17	

La faune primordiale transmet un seul genre à la faune seconde. Les connexions génériques entre ces deux faunes sont donc réduites au *minimum*.

Au contraire, la faune seconde transmet à la faune troisième 13 genres sur 17, que possède cette dernière, ce qui établit entre elles de puissantes connexions.

Nous verrons ci-après, que les connexions spécifiques entre les mêmes faunes sont réduites à quelques unités.

La dernière ligne de notre tableau montre la prééminence de la faune seconde, sous le rapport du nombre des types qu'elle possède. Ses 32 genres constituent la proportion 0.76 parmi les 42 genres de notre bassin.

La faune seconde représente donc, en Bohême, comme dans toutes les autres contrées siluriennes, les âges probablement très prolongés, durant lesquels s'est manifestée la plus grande diversité et la plus grande richesse numérique en types génériques des Trilobites.

4. Répartition des genres entre les deux grandes divisions siluriennes de la Bohême.

Au moyen des élémens qui viennent d'être exposés, si nous comparons les deux grandes divisions stratigraphiques du Système silurien, nous devons être frappé par l'extrême disproportion qui existe entre elles, sous le rapport du nombre des types trilobitiques qu'elles possèdent.

En effet, la division inférieure, renfermant les faunes primordiale et seconde, nous présente un total de 38 types, déduction faite du seul type qui se reproduit dans ces deux faunes.

Par contraste, la division supérieure ne nous offre que 17 types, c. à d. moins de la moitié du nombre 38, qui caractérise la division inférieure.

V. Evolution des formes spécifiques des Trilobites, en Bohême.

Nous considérerons d'abord le nombre des espèces qui caractérisent les bandes, les étages et les faunes générales. Nous exposerons ensuite les connexions spécifiques qui existent entre les faunes successives dans notre bassin.

I. Comparaison des faunes partielles par bande.

Le tableau suivant indique pour chaque bande le nombre des espèces de Trilobites qu'elle renferme. Voir le tableau numérique ci-dessus (p. 37).

Faunes siluriennes													Total des espèces distinctes			
I	II					III										
C	D					E		F		G				H		
	d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3	h1	h2	h3	
27	47	21	18	23	55	16	81	11	83	58	7	3	2	.	.	} 350
				col.4 27	col.6 61											

Dans notre étage **C**, nous considérons toute la hauteur fossilifère comme correspondant à une seule bande, parce que les circonstances stratigraphiques et paléontologiques des localités restreintes, où se trouve notre faune primordiale, ne nous permettent pas d'établir des subdivisions aussi bien caractérisées que celles que nous admettons dans les autres étages.

D'après cette considération, les espèces de Trilobites, qui ont l'air d'apparaître à peu près simultanément dans les couches fossilifères les plus profondes de notre bassin, que nous nommons schistes protozoïques, sont au nombre de 27.

Ce nombre serait considérable, sur un horizon quelconque du système silurien, sur les deux continents. Il doit donc nous paraître d'autant plus remarquable, dans notre étage **C**, puisque ces 27 espèces ne semblent avoir été précédées, en Bohême, par aucune autre forme de la tribu des Crustacés.

Le mode d'apparition ou d'introduction de la faune primordiale, en Bohême, reste toujours pour nous un problème insoluble et les seuls documens qui pourraient être employés pour cette solution, offrent des tendances opposées.

En effet, si nous considérons les types génériques, nous voyons que, parmi les 7 genres trilobitiques de cette faune, il y en a peine 2, savoir: *Sao* et *Hydrocephalus*, qui semblent exclusivement propres à la Bohême. Ainsi, les 5 autres types, qui sont connus sur un horizon comparable dans la grande zone septentrionale, tendraient à nous indiquer des immigrations dans notre bassin.

Mais, d'un autre côté, parmi les 27 espèces de Trilobites de notre étage **C**, une seule: *Ellipsocephalus Hoffi*, se trouve dans les régions Scandinaves et parmi les autres, il n'y en a qu'une qui puisse être regardée comme représentée dans les contrées comparées, savoir: *Parad. Bohemicus*, qui est très rapproché de *Parad. Tessini* de Suède.

Aucune espèce ne paraît commune aux faunes primordiales de Bohême et d'Angleterre. *Parad. spinosus* de notre bassin est représenté en Amérique par *Parad. Harlani* Green.

D'ailleurs, l'absence complète du genre *Olenus* dans notre étage **C**, tandisqu'il est représenté dans toutes les régions septentrionales, indique suffisamment la rareté des communications entre les deux grandes zones comparées.

Mais, il existe, au contraire, quelques connexions spécifiques bien constatées, entre notre faune primordiale et celle de l'Espagne, située sur la même zone centrale d'Europe. Les espèces identiques reconnues dans les deux contrées, sont au nombre de 3, savoir:

Conoceph. Sulzeri. . . Zenk.	|	Arion ceticephalus. . . Barr.
Con. coronatus . Barr.	|	

(*Chaîne Cantabrique. Bull. Soc. Géol. de France. Sér. 2. XVII. p. 516—1860*).

Il est important de remarquer, que les recherches auxquelles nous devons ces espèces Espagnoles ont été très courtes et faites seulement à la surface du sol. Bien qu'il soit vraisemblable, que le nombre de ces identités s'accroîtra par les recherches futures, il restera toujours dans la faune primordiale de Bohême un nombre assez considérable d'espèces, qui paraissent autochtones et dont l'origine ne saurait

être attribuée, ni à la filiation de formes quelconques antérieures, ni à l'immigration d'espèces étrangères.

Nous avons déjà fait remarquer que, depuis l'année 1852, le nombre 27 des espèces de notre faune primordiale est resté stationnaire. Nous ajouterons, que nous avons peu d'espoir de le voir s'augmenter d'une manière notable.

La Bohême n'est pas cependant la contrée, dans laquelle la faune primordiale présente le plus grand nombre de Trilobites. Nous avons constaté, en 1856, dans notre *Parallèle entre la Boh. et la Scand.* p. 48, que la faune correspondante des contrées Scandinaves offrait à cette époque, 71 espèces. Depuis lors, ce nombre s'est notablement accru et il s'élève aujourd'hui à environ 77 formes spécifiques.

Par suite des découvertes faites en Angleterre dans les *Lingula flags* et dans la partie supérieure du groupe de Harlech, ou Longmynd, les Trilobites de la faune primordiale dans cette contrée représentent déjà environ 61 espèces, y compris quelques formes qui ne sont pas encore nommées.

Il existe aussi sur les deux continents, d'autres contrées jusqu'ici peu exploitées, où les schistes protozoïques n'ont fourni qu'un nombre relativement restreint de Trilobites primordiaux.

Mais comme, dans tous les cas, *Paradoxides* ou *Conocephalites* ont été observés sur les horizons fossilifères les plus profonds, nous devons être frappés de ce fait, que des formes si complètes et si développées se présentent invariablement partout à nos recherches, comme si elles avaient été les premières appelées à l'existence, sur toute la surface explorée de notre globe.

En résumé, les 27 espèces trilobitiques qui prédominent parmi les 40 formes animales de divers ordres, constituant jusqu'à ce jour l'ensemble de notre faune primordiale, méritent particulièrement l'attention des paléontologues, comme représentant le commencement presque soudain de la vie animale, dans notre bassin. Les mêmes apparences se reproduisant dans toutes les autres contrées, où la faune primor-

diale silurienne a été observée, nous devons inévitablement considérer ce fait, comme l'un des plus importants et des plus difficiles à expliquer, en partant des vues théoriques.

Dans nos études sur l'évolution des Céphalopodes, nous avons signalé un fait semblable, au sujet de l'apparition presque simultanée des premiers représentans de cet ordre, vers l'origine de la faune seconde.

Bandes d 1—d 2—d 3—d 4—d 5 = étage D.

Nos deux faunes, primordiale et seconde, ne présentent pas une seule espèce commune et le seul genre *Agnostus* se propage de l'une à l'autre. Il y a donc eu entre ces deux faunes une complète intermittence, qui s'étend à toutes les classes de fossiles.

D'après ces faits, nous sommes autorisé à considérer le bassin de la Bohême comme désert, à l'époque où la première phase de notre faune seconde est venue s'y établir, durant le dépôt de notre bande schisteuse **d 1**. Mais, ces expressions, qui pourraient faire supposer une immigration, à partir de quelque contrée étrangère, sont purement hypothétiques. Elles reposent uniquement sur cette considération, que, parmi les 21 types nouveaux, qui apparaissent pour la première fois en Bohême sur cet horizon, la grande majorité est cosmopolite, c. à d. est représentée sur la grande zone septentrionale, en faveur de laquelle le privilège d'antériorité est bien établi. Même, parmi les 6 genres locaux, caractérisant cette bande, il n'y en a réellement que 3, savoir: *Areia* — *Bohemilla* — *Carmon*, qui sont jusqu'ici exclusivement propres à notre bassin. Contre ces apparences, tendant à faire concevoir une nombreuse immigration de la faune seconde, en Bohême, s'élève un fait positif et beaucoup plus puissant. C'est que, parmi les 47 formes spécifiques, qui apparaissent dans cette première phase, il n'y en a pas une seule, qui soit identique avec l'une des espèces connues sur la grande zone comparée, soit en Europe, soit en Amérique.

Cependant, un petit nombre d'espèces de notre bande **d 1** semble exister sous une forme identique, dans les contrées situées sur la grande zone centrale d'Europe. Nous ne pouvons en citer que 4, signalées jusqu'ici en France ou en Espagne, savoir :

Acidasp. Buchi . . . Barr.	|	Calym. Arago . . . Rou.
Asaph. nobilis . . . Barr.	|	Calym. pulchra . . . Barr.

On pourrait encore ajouter un couple de formes représentatives, dont l'une du genre *Placoparia*.

En ayant égard à ces formes, la première phase de notre faune seconde a donc pu dériver, en faible proportion, d'espèces immigrées.

Mais, en déduisant du nombre 47 les quelques espèces provenant de source étrangère, il resterait encore plus de 40 formes, qui semblent avoir surgi dans notre bassin, pendant le dépôt de notre bande **d 1**, et que nous pouvons considérer comme autochtones.

Ce phénomène, se manifestant après une intermittence totale, est entièrement analogue à celui que nous venons de signaler dans notre étage **C**, au sujet de l'apparition de 27 espèces, presque toutes exclusivement propres à la Bohême. Seulement, sur l'horizon de la bande **d 1**, nous devons reconnaître une plus grande intensité dans les causes quelconques, qui ont fait apparaître cette nombreuse population trilobitique, dans la mer déserte de la Bohême.

Les circonstances stratigraphiques ne nous permettent pas d'établir, dans la hauteur de la bande **d 1**, des subdivisions, qui tendraient à répartir ces apparitions entre diverses époques successives. On ne doit pas perdre de vue, que la presque totalité des 47 espèces considérées se trouve sur une surface exigüe, aux environs de Rokitzan, et dans des roches schisteuses d'apparence homogène. On peut donc les regarder comme coexistantes.

Bien que ce nombre 47 soit déjà très notable, nous avons déjà dit ci-dessus (p. 49) que nous devons le considérer comme incomplet, à cause de la difficulté que nous

éprouvons à explorer les couches fossilifères de cette formation, jusqu'ici accessibles seulement dans un petit nombre de localités.

Nous rappelons, que la première apparition des Céphalopodes dans notre bassin a eu lieu sur le même horizon, au nombre de 6 types génériques et de 25 formes spécifiques. C'est un phénomène en harmonie avec celui que nous offrent les Trilobites et qui attend la même explication.

La bande **d 2**, immédiatement superposée, nous présente un grand contraste, en ce que le nombre de ses espèces trilobitiques est réduit à 21, c. à d. à moins de moitié du nombre signalé dans la bande **d 1**. On pourrait attribuer ce contraste à la nature différente des roches, puisque les quartzites prédominent dans la bande **d 2**, tandis que la bande **d 1** est presque uniquement composée de schistes argileux. Cependant, cette interprétation ne serait pas bien fondée, à cause des considérations qui suivent.

D'abord, l'élément siliceux a dû être abondant parmi ceux qui composent les schistes de **d 1**, puisque tous les fossiles de la localité la plus riche de cette bande, aux environs de Rokitzan, sont renfermés dans des nodules quartzeux.

En second lieu, certaines couches de quartzites de la bande **d 2** sont très riches en Trilobites et renferment un assez grand nombre d'espèces, dont quelques unes ont été très prolifiques. Ces mêmes couches nous présentent aussi diverses formes de Crustacés, non trilobitiques, qui contribuent à indiquer, que la mer dans laquelle ce dépôt siliceux avait lieu, n'était pas impropre à l'existence des représentants de cet ordre.

Nous devons aussi faire remarquer que, parmi les 21 espèces de la bande **d 2**, il n'y en a que 2, qui avaient déjà apparu dans **d 1**, savoir: *Acidasp. Buchi* et *Calym. pulchra*. Il y a donc 19 espèces nouvelles, parmi lesquelles 6 peuvent être attribuées à l'immigration. Il reste 13 formes qui représentent la rénovation sur cet horizon.

La bande **d 3**, superposée à la bande **d 2**, se compose d'une roche argileuse, dont les apparences sont très semblables

à celles de la bande **d 1**. On pourrait donc s'attendre à retrouver dans **d 3** une richesse en Trilobites, analogue à celle de la première phase de notre faune seconde. Mais, au contraire, nous voyons le nombre des espèces trilobitiques se réduire à 18, dans **d 3**, ce qui est le *minimum* parmi les 5 horizons distingués dans notre étage **D**.

Parmi les 18 espèces de **d 3**, il y en a 11 qui avaient apparu, soit dans **d 1**, soit dans **d 2**, et 2 qui peuvent être attribuées à l'immigration. Ainsi la rénovation est réduite à 5 espèces.

Dans notre bande **d 4**, composée de quartzites et de schistes grossiers, le nombre des espèces remonte jusqu'à 27, en y comprenant 4 formes, qui apparaissent exclusivement dans la colonie Zippe et qui représentent l'immigration. Il y a 15 espèces qui avaient déjà existé dans les bandes sous-jacentes de cet étage. Par conséquent, la rénovation est représentée par 8 formes nouvelles.

Enfin, dans la bande **d 5**, le nombre total des espèces trilobitiques prend subitement un grand accroissement, car il s'élève à 61, y compris 6 espèces coloniales. Cette bande nous présente donc le *maximum*, par rapport aux autres bandes du même étage. Comme elle est composée de schistes argileux, une partie de sa richesse pourrait être attribuée à cette circonstance.

Parmi les 61 espèces de **d 5**, il y en a 19 qui avaient déjà apparu sur des horizons inférieurs. Ainsi nous trouvons 42 formes nouvelles dans la dernière phase de la faune seconde.

Les espèces introduites par immigration, à cette époque, sont au nombre de 8, savoir : 3 dans les roches de la bande **d 5** et 5 dans les colonies. Elles sont toutes énumérées dans un tableau qui va suivre.

En déduisant ces 8 espèces du nombre 42, il nous reste 34 formes nouvelles, qui représentent la rénovation en Bohême, durant cette phase terminale de la faune seconde.

Dans la série des 5 bandes, qui composent notre étage **D**, nous observons, que les deux bandes extrêmes dans le

sens vertical, c. à d. **d 1—d 5**, présentent deux *maxima* relatifs, sous le rapport du nombre des espèces, comme elles nous ont aussi offert des *maxima* analogues, sous le rapport des types génériques. (Voir ci-dessus p. 63). Dans les deux cas, l'avantage numérique se montre en faveur de la bande **d 5**. Mais, nous répétons encore une fois, que cette apparence nous semble uniquement due à la facilité relative de l'exploration sur l'horizon de **d 5** et à la difficulté sur l'horizon de **d 1**. L'avenir changera probablement les rapports des nombres actuels, qui distinguent ces deux bandes.

L'avenir développera vraisemblablement aussi les connexions génériques et spécifiques, aujourd'hui reconnues entre **d 1** et **d 5** et qui ne sont point communes aux bandes intermédiaires. Ces connexions consistent dans la présence particulière, sur ces deux horizons extrêmes, d'un nombre assez considérable de genres intermittens et d'espèces intermittentes. Nous avons déjà appelé l'attention sur ce phénomène, dans notre Mémoire intitulé: *Réapparition du genre Arethusina p. 14—1868*.

Genres intermittens entre d 1—d 5.

1. Agnostus Brongn.	|	4. Dindymene . . Cord.
2. Areia Barr.	|	5. Ogygia Brongn.
3. Carmon Barr.	|	6. Proetus? . . . Stein.

Espèces intermittentes entre d 1—d 5.

1. Aeglina rediviva . . Barr.	|	4. Agnost. tardus . . Barr.
2. Aegl. speciosa . . Barr.	|	5. Dindym. Haidingeri Barr.
3. Aegl. sulcata . . Barr.	|	6. Dionide formosa . Barr.

Nous avons constaté une semblable intermittence pour un Céphalopode: *Bactrit. Sandbergeri* Barr. et pour quelques autres formes de divers ordres. Nous avons aussi présenté, dans notre mémoire sur *Arethusina* (p. 26), une interprétation qui nous paraît expliquer, d'une manière satisfaisante, les intermittences des espèces, en connexion avec des immigrations à diverses époques.

Les bandes extrêmes **d 1—d 5**, offrant les *maxima* relatifs des espèces, notre tableau, (p. 67) montre que le *minimum* absolu dans cet étage correspond à la bande intermédiaire **d 3**. Il semblerait donc que, vers le milieu de la durée de notre faune seconde, la tribu des Trilobites a éprouvé une sorte de défaillance temporaire dans sa vitalité. Or, nos études sur les Céphalopodes nous ont conduit à l'observation d'une défaillance semblable, à la même époque, tandis que cet ordre des Mollusques montre, comme les Trilobites, des *maxima* relatifs dans les mêmes bandes extrêmes **d 1—d 5**. Il faut donc concevoir l'influence de quelque cause générale, qui aura contrarié le développement de notre faune seconde, pendant ses âges moyens.

Bandes e 1—e 2 = étage E.

Nous avons constaté en diverses occasions, que toutes les formes animales ont subi une intermittence générale, dans notre bassin, vers le sommet de notre bande **d 5**. (Voir *Distribution des Céphalop.* Ed. 8^o. p. 126—197—1870.) Cette interruption de la vie animale peut être attribuée aux fréquens déversemens de trapps, qui ont eu lieu pendant le dépôt de cette formation et qui se sont continués durant le dépôt de la bande **e 1**.

Ces circonstances nous font concevoir, pourquoi la faune trilobitique de cette bande est réduite à 16 espèces, nombre contrastant avec les 61 formes de la bande sous-jacente **d 5** et encore plus avec les 81 espèces de la bande superposée **e 2**.

Parmi les 16 espèces de la bande **e 1**, il y en a 7 qui avaient existé auparavant dans les colonies et qui reparaissent après une plus ou moins longue intermittence. Nous les attribuons à la propagation verticale. Il n'y a aucune autre forme représentant l'immigration. Ainsi, la rénovation locale consiste dans 9 espèces.

On considérera la bande **e 1** comme le prélude de la bande **e 2**, avec laquelle elle montre les plus intimes con-

nexions. Nous avons déjà signalé ce fait au sujet des Céphalopodes, dans l'ouvrage cité (8^o — p. 369). Il n'est pas moins apparent dans la tribu des Trilobites, puisque parmi les 16 espèces connues dans **e 1**, il y en a 14 qui se propagent verticalement dans **e 2**. Voir notre tableau nominatif ci-dessus (p. 21) et le Résumé numérique (p. 37).

La bande **e 2**, qui nous présente 81 formes distinctes de Trilobites, ne possède cependant pas le *maximum*, qui est de 83 dans la bande **f 2**. Mais, nous devons rappeler, que les 81 Trilobites de la bande **e 2** étaient contemporains de 665 espèces de Céphalopodes, qui ont existé durant le dépôt de la même bande. Ce nombre extraordinaire des représentans d'un seul ordre des Mollusques pourrait seul nous empêcher d'apprécier convenablement la richesse en Trilobites de la bande **e 2**. Cependant, les paléontologues reconnaîtront comme nous, que, parmi les formations siluriennes, il y en a peu qui présentent un nombre de formes aussi considérable.

Nous venons de constater, que 14 espèces de la bande **e 1** se sont propagées verticalement dans la bande **e 2**. A ce nombre il faut ajouter *Lichas palmata*, qui avait d'abord existé dans l'une de nos colonies, sans reparaitre dans la bande **e 1**, et ensuite *Calym. Blumenbachi*, qui reparait après avoir fait une apparition sporadique de la bande **d 5**. Ainsi, dans **e 2**, nous comptons en tout 16 espèces provenant de la propagation verticale.

Quant aux Trilobites, qui peuvent provenir des contrées étrangères par migration, leur nombre ne paraît pas dépasser deux, savoir: *Deiphon Forbesi* et *Staurocephalus Murchisoni*. Quelques autres formes communes à notre bande **e 2** et aux autres régions, avaient déjà apparu dans nos colonies et sont comprises dans la propagation verticale mentionnée. Ainsi, nous pouvons évaluer à environ 63 la totalité des formes nouvelles de Trilobites, qui ont surgi en Bohême, durant le dépôt de notre bande **e 2**. Ce nombre, exprimant la rénovation locale, dans un bassin exigu, mérite l'attention des savans.

Bandes f 1—f 2 = étage F.

La bande **f 1**, qui suit en remontant, ne nous a présenté jusqu'ici que 11 espèces distinctes. Ce nombre, relativement exigü par rapport aux 81 formes de la bande **e 2**, nous indique une rapide extinction parmi ces Trilobites, dont 6 seulement se sont progagés verticalement dans la bande **f 1**. Il serait difficile de déterminer les causes de cette extinction, puisque les deux bandes successives **e 2—f 1** sont également composées de calcaire. Nous avons constaté un phénomène semblable au sujet des Céphalopodes.

Nous rappelons, que la bande **f 1** est relativement peu développée dans le sens vertical et qu'elle n'existe que vers l'extrémité Nord-Est de notre bassin calcaire. Ces deux circonstances combinées nous font concevoir, pourquoi cette formation est si peu riche en Trilobites, quoique placée entre les bandes **e 2—f 2**, qui possèdent chacune tant d'espèces de cette tribu.

Malgré cette pauvreté relative, la bande **f 1** nous présente 5 espèces nouvelles, indiquant la rénovation correspondante, durant le dépôt de cette formation. Nous ne connaissons aucune espèce étrangère, représentée sur cet horizon.

La bande calcaire **f 2** se distingue entre toutes les formations de notre division supérieure, parcequ'elle possède le *maximum* 83 des formes spécifiques. Nous devons faire remarquer, que ce *maximum* est dû, en partie, au développement subit des espèces des genres *Proetus* et *Bronteus*, qui fournissent l'un 24 et l'autre 25 formes distinctes, sur cet horizon.

Parmi les formes étrangères, nous ne pourrions citer que *Bront. thysanopeltis*, qui existe en France, sur un horizon un peu incertain. Une forme nommée *Bront. Brongniarti* dans la même contrée, se trouve sur un horizon dévonien. Ainsi, l'influence de la migration peut être considérée à peu près comme nulle, sur le *maximum* numérique qui distingue notre bande **f 2**.

Quant à la propagation verticale, nous ne connaissons dans **f 2** que 9 espèces, qui avaient auparavant existé dans les bandes sous-jacentes, c. à d: **f 1—e 2—e 1**.

En déduisant les 10 espèces dues à la propagation verticale et à l'immigration, il reste 73 formes nouvelles, pour représenter la rénovation dans la tribu trilobitique, pendant le dépôt de notre bande **f 2**. On voit que ce nombre est notablement plus élevé que celui que nous venons de signaler dans la bande **e 2**. Cependant, la puissance verticale de **e 2** surpasse notablement celle de **f 2**.

Par conséquent, notre bande **f 2** représente bien, sous tous les rapports, l'époque la plus favorable au développement et à la variété des formes spécifiques, dans notre bassin. Nous avons déjà fait remarquer, que cette même époque avait été, au contraire, peu favorisée sous le rapport des types génériques. Nous reviendrons tout à l'heure sur ce sujet.

Bandes g 1—g 2—g 3 = étage G.

La bande **g 1**, superposée à **f 2**, nous offre 58 espèces de Trilobites. Ce nombre indique d'abord une notable diminution dans la richesse de cette tribu. Mais, cette diminution devient beaucoup plus frappante, si l'on considère, que ces deux bandes sont également composées de calcaire et que la bande **g 1** présente une puissance au moins triple de celle de la bande **f 2**. Ainsi, les 58 Trilobites de la bande **g 1** sembleraient correspondre à une longueur de temps à peu près triple de celle durant laquelle 83 espèces ont apparu dans la bande **f 2**.

Nous ne connaissons dans la bande **g 1** aucune forme, dont l'apparition en Bohême puisse être attribuée à l'immigration.

Au contraire, cette bande a reçu, par l'effet de la propagation verticale, 20 espèces, qui avaient déjà existé en Bohême, dans la bande sous-jacente **f 2**. Six seulement avaient préexisté dans les bandes **e 2—f 1**.

Cette circonstance contribue à nous faire apprécier plus exactement la défaillance relative de la tribu des Trilobites, durant les âges très prolongés, qui correspondent au dépôt de la bande **g 1**, offrant une épaisseur d'environ 250 mètres de calcaires compactes.

En déduisant les 20 espèces dues à la propagation verticale, nous voyons que la rénovation durant ce long espace de temps a été de 38 espèces. Si l'on prend pour mesure l'épaisseur des deux bandes comparées **g 1—f 2**, la première étant triple de la seconde, on voit que, durant le dépôt de la bande **g 1**, la rénovation a été réduite à environ $\frac{1}{6}$ de la proportion relative à la bande **f 2**. Ainsi, la tribu des Trilobites s'est trouvée, dès cette époque, dans un état de décadence bien indiquée, dans notre bassin.

Dans la bande schisteuse **g 2** immédiatement superposée, cette décadence se manifeste de la manière la plus évidente, puisque cette formation ne renferme en tout que 7 espèces de Trilobites. Mais, nous devons faire observer, que l'épaisseur moyenne de cette bande ne dépasse pas $\frac{1}{3}$ de celle de la bande **g 1**. D'ailleurs, son étendue horizontale n'embrasse pas la moitié du contour correspondant, sur la surface de notre bassin calcaire. Ces circonstances contribuent à nous expliquer, en partie, l'exiguité du nombre indiqué.

Dans ce nombre 7, il y a 3 formes provenant de la propagation verticale. Comme aucune espèce ne peut être attribuée à l'immigration, il reste 4 formes nouvelles, qui représentent la rénovation pendant le dépôt de cette bande.

La bande **g 3**, composée de calcaires semblables à ceux de la bande **g 1**, mais beaucoup moins puissante, ne renferme que 3 espèces de Trilobites, qui avaient déjà existé dans les formations inférieures de la même division. Nous ne trouvons donc sur cet horizon aucune trace de rénovation dans la tribu de Trilobites, ce qui nous indique qu'elle avait déjà complètement perdu toute sa puissance de vitalité, en Bohême. La distinction de cette bande ne pourrait pas être fondée sur les Trilobites, mais elle repose sur la considération

des autres fossiles et sur les rapports stratigraphiques et pétrographiques.

Bandes h 1—h 2—h 3 = étage H.

La bande **h 1** est la seule qui soit caractérisée par quelques fossiles de nature animale, tandis que les bandes **h 2—h 3** n'en ont fourni aucune trace, jusqu'à ce jour.

Nous connaissons seulement 2 espèces de Trilobites dans la bande **h 1**. L'une avait déjà existé dans la bande **g 2**, et elle reparaît après une intermittence. L'autre est nouvelle et représente la dernière trace de rénovation de la tribu trilobitique, dans notre bassin. L'existence d'une troisième espèce sur cet horizon nous paraît probable, mais, nous n'en avons pas la complète certitude. Nous voulons parler *Phac. superstes*, qui avait déjà existé dans la bande **g 2**.

Ainsi se termine, en Bohême, la série des apparitions des formes trilobitiques, considérées dans nos subdivisions stratigraphiques et paléontologiques du troisième ordre.

Les nombres représentant la richesse de chacune des bandes (p. 67) se suivent avec une grande irrégularité dans cette série verticale, composée de 14 termes, correspondant à autant d'âges distincts, durant la période silurienne.

Mais, en considérant cette longue série, comparable par la multiplicité des horizons à la série établie dans le même terrain silurien en Amérique, on ne peut s'empêcher de remarquer le défaut frappant de symétrie, que présentent ses deux extrémités, initiale et terminale.

En effet, à l'origine, la faune primordiale offrant 27 espèces, dans une même formation, semble indiquer un brusque commencement, par cette multiplicité de formes contemporaines. Cette soudaine apparition est d'autant plus frappante, qu'il existe au dessous de notre étage **C** des masses de roches sans fossiles et qui, d'après leurs apparences extérieures, pourraient difficilement être distinguées de celles qui renferment nos 27 espèces primordiales.

Au contraire, vers la fin de la série, nous venons de constater que, dans les bandes supérieures de notre bassin, la tribu trilobitique s'éteint graduellement, sans que nous puissions soupçonner aucune cause, qui ait amené cette décadence, durant divers âges successifs, et sans aucun trouble apparent dans les dépôts qui constituent ces horizons. Nous ajouterons, que les roches des bandes **h 2**—**h 3**, sont composées en grande partie de schistes argileux, qui ne diffèrent pas de ceux de la bande **h 1**. Cette circonstance rend encore plus inconcevable la disparition totale des traces de la vie animale, dans ces deux dernières formations de notre terrain.

II. Comparaison du nombre des formes spécifiques dans nos étages.

Après avoir comparé les faunes partielles, ou du troisième ordre, qui correspondent aux 14 subdivisions stratigraphiques de notre terrain, renfermant des Trilobites, nous allons mettre en parallèle les faunes de second ordre, qui caractérisent nos 6 étages: **C—D—E—F—G—H**. Le tableau suivant présente les éléments nécessaires pour cette comparaison.

		Etages	Espèces distinctes
Faunes générales	troisième . . }	H	2
		G	64
		F	88
		E	83
	seconde . . . }	D	118 + 9 col.
	primordiale . }	C	27

Les chiffres de ce tableau montrent que:

1. La tribu des Trilobites, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer ci-dessus, apparaît avec une notable multiplicité de formes spécifiques, dans notre étage **C**.

2. Dans notre étage **D**, qui offre une puissance beaucoup plus considérable que celle de l'étage **C**, et qui paraît correspondre à un intervalle de temps beaucoup plus long, nous trouvons 127 espèces, y compris 9 formes coloniales. C'est le chiffre *maximum* parmi nos étages. Mais, nous devons faire observer, que les étages de notre division supérieure sont composés chacun de 2 ou 3 bandes, tandis que l'étage **D** en présente 5. Chacune de ces bandes renfermant une phase distincte, ou unité paléontologique, on conçoit que cette circonstance contribue à donner une apparence de supériorité à l'étage **D**, par rapport aux autres étages.

Nous rappelons aussi, que les Trilobites sont relativement prédominants par leur nombre dans la faune seconde, qui ne renferme qu'une proportion beaucoup moindre de fossiles appartenant aux autres ordres quelconques. Le même rapport existe, en faveur des Trilobites, d'une manière encore plus marquée, dans la faune primordiale. Au contraire, nous trouvons des rapports inverses dans les étages de la faune troisième.

L'étage **E**, à la base de notre division supérieure, ne présente que 83 espèces distinctes, dont quelques unes sont très prolifiques et très caractéristiques de cet horizon. Mais, ce nombre paraît peu considérable en comparaison des 746 espèces de Céphalopodes, fournies par le même étage. Nous pouvons même constater en passant, que les ordres des Brachiopodes, des Acéphalés et surtout celui des Gastéropodes, sont beaucoup plus riches que la tribu des Trilobites, dans l'étage **E**.

L'étage **F**, qui suit en remontant, nous présente 88 espèces de Trilobites. Ce nombre dépasse à peine celui des 86 formes de Céphalopodes, que nous connaissons dans cet étage. Mais, les Brachiopodes et les Gastéropodes de l'étage **F** nous semblent représentés sur cet horizon par des formes plus nombreuses pour chacun de ces deux ordres, sans que nous puissions indiquer aujourd'hui leur chiffre définitif.

L'étage **G**, qui ne renferme que 64 espèces, nous montre une décadence prononcée dans les forces vitales de

la tribu des Trilobites, parceque l'existence de ces 64 formes est répartie sur une hauteur verticale au moins quintuple de celle de l'étage **F** sous-jacent.

Dans le même étage **G**, nous avons vu les Céphalopodes représentés par 141 espèces. Ainsi, cet ordre des mollusques prédominait pour la seconde fois dans notre bassin, sur les Crustacés contemporains.

L'étage **II** n'offrant que 2 espèces de Trilobites, qui ne dépassent pas la hauteur de sa bande inférieure **h 1**, correspond à une époque, où toutes les espèces animales tendaient à disparaître de la Bohême. Il est donc naturel, que la tribu des Trilobites ait succombé comme les autres à la puissante influence, qui a causé cette extinction générale des représentans de la vie dans notre bassin.

III. Comparaison du nombre des formes spécifiques, dans nos faunes principales ou générales.

Il nous reste à comparer les 3 unités paléontologiques de premier ordre, sous le rapport de leur richesse en formes trilobitiques. Les élémens de ce parallèle sont présentés par les chiffres suivans :

		Faunes générales	Espèces distinctes	
Divisions siluriennes	supérieure . . {	troisième . . .	205	} 154
	inférieure . . {	seconde . . .	118 + 9 col.	
		primordiale . .	27	359
à déduire les espèces communes aux deux divisions savoir, entre les		colonies et faune III 8	} 9	
		faune II et faune III 1		
Total des espèces distinctes				350

La faune troisième présentant 205 formes de Trilobites, prédomine beaucoup sur chacune des autres faunes générales et sur leur ensemble. Mais il faut remarquer, que cette apparence dérive de la même cause, qui semblait assurer la supériorité à l'étage **D**, dans le parallèle qui précède, entre les étages. En effet, la faune troisième renferme une série de 8 phases distinctes, qui correspondent à autant de subdivisions stratigraphiques, dans notre bassin. Au contraire, la faune seconde ne présente dans son ensemble que 5 phases comparables.

Si l'on admettait que ces phases correspondent à des âges d'une longueur peu différente, il est clair, que la faune troisième aurait existé plus longtemps que la faune seconde, ce qui expliquerait en partie la différence entre les nombres de leurs espèces.

Le tableau qui suit est destiné à montrer la contribution d'espèces fournies par chacun des genres à chacune de nos trois faunes générales et à leur ensemble.

IV. Tableau synoptique des faunes trilobitiques générales de la Bohême.

Nr.	Genres (nombre des types par faune)	Faunes générales			Total par genre	Réapparitions entre faunes	Espèces distinctes	Contribution par genre dans le total 350
		I	II	III				
		(7)	(32)	(17)				
1	Arionellus . . . Barr.	1	. . . . .	. . .	1	. . .	1	0.0028
2	Conocephalites . Zenk.	4	. . . . .	. . .	4	. . .	4	0.0114
3	Ellipsocephalus . Zenk.	2	. . . . .	. . .	2	. . .	2	0.0056
4	Hydrocephalus . Barr.	2	. . . . .	. . .	2	. . .	2	0.0056
5	Paradoxides . . Brongn.	12	. . . . .	. . .	12	. . .	12	0.0346
6	Sao Barr.	1	. . . . .	. . .	1	. . .	1	0.0028
7	Agnostus . . . Brongn.	5	4	. . .	9	. . .	9	0.0256
8	Acidaspis . . . Murch.	. .	5 + 1 col.	34	40	. . .	40	0.1142
9	Aeglina Barr.	. .	8	. . .	8	. . .	8	0.0228
10	Amphion Pand.	. .	2	. . .	2	. . .	2	0.0056

Nr.	Genres (nombre des types par faune)	Faunes générales			Total par genre	Réapparitions entre faunes	Espèces distinctes	Contribution par genre dans le total 350
		I	II	III				
		(7)	(32)	(17)				
11	Ampyx Dalm.	..	3	1	4	..	4	0.0114
12	Areia Barr.	..	2	..	2	..	2	0.0056
13	Arethusina . . Barr.	..	— 1 col.	2	3	1	2	0.0056
14	Asaphus Brongn.	..	4	..	4	..	4	0.0114
15	Barrandia . . . M'Coy.	..	1	..	1	..	1	0.0028
16	Bohemilla . . . Barr.	..	1	..	1	..	1	0.0028
17	Bronteus . . . Goldf.	..	..	46	46	..	46	0.1314
18	Calymene . . . Brongn.	..	7	5	12	1	11	0.0314
19	Carmon Barr.	..	2	..	2	..	2	0.0056
20	Cheirurus . . . Beyr.	..	14 + 1 col.	11	26	1	25	0.0714
21	Cromus Barr.	..	..	4	4	..	4	0.0114
22	Cyphaspis . . . Burm.	..	1 + 1 col.	10	12	1	11	0.0314
23	Dalmanites . . . Emmr.	..	12 + 1 col.	9	22	1	21	0.0600
24	Deiphon Barr.	..	..	1	1	..	1	0.0028
25	Dindymene . . . Cord.	..	3	..	3	..	3	0.0085
26	Dionide Barr.	..	1	..	1	..	1	0.0028
27	Harpes Goldf.	..	2	9	11	..	11	0.0314
28	Harpides . . . Beyr.	..	1	..	1	..	1	0.0028
29	Homalonotus . . Koen.	..	5	..	5	..	5	0.0142
30	Illaenus Dalm.	..	15	2	17	..	17	0.0485
31	Lichas Dalm.	..	3 + 2 col.	7	12	2	10	0.0285
32	Ogygia Brongn.	..	3	..	3	..	3	0.0085
33	Phacops Emmr.	..	— 1 col.	20	21	1	20	0.0571
34	Phillipsia . . . Portl.	..	1	..	1	..	1	0.0028
35	Placoparia . . . Cord.	..	2	..	2	..	2	0.0056
36	Proetus Stein.	..	2	38	40	..	40	0.1142
37	Remopleurides . Portl.	..	1	..	1	..	1	0.0028
38	Sphaerexochus . Beyr.	..	1 + 1 col.	3	5	1	4	0.0114
39	Staurocephalus . Barr.	..	..	1	1	..	1	0.0028
40	Telephus . . . Barr.	..	1	..	1	..	1	0.0028
41	Trinucleus . . . Lhwyd.	..	5	..	5	..	5	0.0142
42	Triopus Barr.	..	1	..	1	..	1	0.0028
	Trilobites de genre indé- terminé . . . . .	..	5	2	7	..	7	0.0200
		27	118 + 9 col.	205	359	9	350	

Ce tableau donne lieu aux observations suivantes :

1. La richesse des divers genres en formes spécifiques varie entre le *maximum* 46, que nous offre *Bronteus* et le *minimum* réduit à l'unité dans 12 types.

Ce nombre 12 constitue la proportion 0.29 des 42 genres de notre bassin. On doit remarquer que la plupart de ces 12 types existent dans d'autres contrées de la grande zone septentrionale, sans qu'aucun d'eux se distingue nullepart sous le rapport de sa richesse en espèces. Ainsi, une partie très notable des genres trilobitiques n'a été destinée qu'à remplir un rôle très secondaire, dans les faunes siluriennes.

2. Au contraire, quelques genres prédominent fortement par le nombre de leurs formes spécifiques, dans notre bassin. Ceux qui offrent 20 espèces et au dessus, sont les suivans :

Bronteus	46	Cheirurus	25
Acidaspis	40	Dalmanites	21
Proetus	40	Phacops	20
	126		66
		192	

Ceux qui présentent 10 espèces et au dessus, sont :

Illaenus	17	Cyphaspis	11
Paradoxides	12	Harpes	11
Calymene	11	Lichas	10
	40		32
		72	

Ainsi, ces 12 genres fournissent ensemble, dans notre bassin, 264 formes spécifiques, représentant parmi nos 350 Trilobites la proportion 0.75, ou trois quarts du nombre total. L'autre quart se répartit entre 30 genres, dont aucun n'offre plus de 9 espèces. La moyenne pour ces 30 genres est de 2.83 espèces.

3. La dernière colonne, à droite, montre la proportion fournie par chaque genre dans la somme totale 350.

Le *maximum*, 0.1314 appartient à *Bronteus*, tandis que le *minimum*, 0.0028 se repète dans les 12 genres déjà mentionnés, qui ne fournissent chacun qu'une seule espèce, en Bohême.

4. Les genres qui prédominent par leur richesse spécifique dans notre bassin ne jouissent pas du même privilège dans les autres contrées, savoir: *Bronteus* — *Acidaspis* — *Proetus*. Cependant, d'autres types moins prédominants, comme *Dalmanites* — *Phacops* — *Illænus*, se montrent presque partout avec une richesse analogue.

Réciproquement, le genre *Asaphus*, très prédominant dans certaines contrées de la grande zone septentrionale, est réduit à 4 formes en Bohême. Il y a donc une grande diversité entre les contrées siluriennes, sous le rapport des genres prédominants.

5. Si l'on compare les genres les plus riches dans nos trois faunes générales, on reconnaît qu'ils sont différents dans chacune d'elles. Ils présentent aussi une richesse spécifique très inégale, et qui va en croissant rapidement.

Faune primordiale.	Faune seconde.	Faune troisième.
Paradoxides . 12	Illænus . . . 15	Bronteus . . . 46
Conocephalites . 4	Cheirurus . . 15	Acidaspis . . 34
Aagnostus . . . 5	Dalmanites . 13	Proetus . . . 38

Cette comparaison contribue à nous montrer, combien l'influence de la filiation est insignifiante dans les faunes trilobitiques siluriennes, puisque les genres les plus riches en espèces, dans les faunes antérieures, disparaissent ou sont plus ou moins réduits, dans les faunes postérieures.

VI. Connexions entre les faunes de divers ordres, par la propagation verticale des espèces de Trilobites.

Nous avons à considérer les connexions établies par la propagation verticale des espèces: entre les bandes, entre les étages et entre les faunes générales de notre bassin.

I. Connexions spécifiques entre les bandes, c. à d. entre les faunes de troisième ordre.

Dans notre comparaison des faunes partielles par bande, ci dessus (p. 67) nous avons déjà indiqué le nombre des espèces qui reparaissent dans chaque bande, après avoir antérieurement apparu sur un horizon inférieur. Nous allons aussi reproduire ces nombres dans le tableau synoptique qui suit. Il serait donc superflu de les répéter ici. Nous ferons seulement remarquer, que les 112 réapparitions indiquées sont produites par 73 espèces distinctes, dont plusieurs traversent verticalement 3—4—5—6 bandes.

Les noms de ces espèces peuvent être facilement retrouvés sur notre tableau nominatif qui précède (p. 21). Nous croyons inutile de les reproduire. Nous rappelons, que toutes les formes qui apparaissent dans plus de 2 bandes ont été énumérées avec leurs noms dans les tableaux (p. 141—143) de notre *Déf. des Col. IV*.

Les 112 réapparitions représentent la proportion 0.242 parmi les 462 apparitions qui ont eu lieu dans notre bassin, suivant notre tableau numérique ci-dessus. (p. 39).

Les 73 espèces, qui se reproduisent verticalement, représentent la proportion 0.208 parmi les 350 espèces distinctes, dans nos trois faunes siluriennes. Ainsi, les Trilobites, qui n'ont existé que durant une seule phase, sont au nombre de 277 dans notre bassin. Ils constituent la grande majorité, c. à d. la proportion 0.792, ou près des 4 cinquièmes du nombre total.

II. Connexions spécifiques entre les étages c. à d. entre les faunes de second ordre.

Nous énumérons sur le tableau suivant toutes les espèces, qui reparaissent dans plusieurs étages de notre terrain. Elles sont seulement au nombre de 35, mais elles présentent ensemble 41 réapparitions, parceque 6 d'entre elles se trouvent dans 3 étages.

Ces 35 espèces représentent la proportion 0.10 parmi les 350 espèces que nous distinguons dans notre bassin.

Nous rappelons, que la proportion moyenne des espèces de Céphalopodes établissant des connexions entre les étages siluriens est également de 0.10. Cette concordance est digne de l'attention des savans. (*Distrib. des Céphalopod.* 8^o—p. 371—1870.)

On remarquera, que le nombre 35 des formes, qui caractérisent plus d'un étage, est presque identique avec le nombre 36 des espèces, qui se sont propagées dans 3 phases et au delà, et qui sont énumérées dans notre *Déf. des Col. IV.*—p. 141—143. Cependant, nous ferons observer, que ces deux catégories ne sont pas identiques, parceque certaines espèces se trouvent dans 2 étages, sans traverser plus de 2 phases successives. Au contraire, d'autres formes peuvent avoir existé dans les 3 phases de l'étage **G**, ou même dans les 5 phases de l'étage **D**, sans être communes à 2 étages.

D'après ces considérations, on voit que la présence des Trilobites dans divers étages ne fournirait pas une mesure de la durée de leur existence aussi exacte que la comparaison du nombre des bandes, à travers lesquelles ils se sont propagés.

Tableau des espèces de Trilobites communes à divers étages, en Bohême.

Genres et espèces	Faunes siluriennes							Observations
	I		II		III			
	C	D	E	F	G	H		
1. Acidaspis Murch.								
1. Hoernesii Barr.				+	+			
2. Leonhardi Barr.				+	+			
3. radiata? Goldf.				+	+			
2. Arethusina Barr.								
4. Konincki Barr.		+ col.		+				Col. Zippe.
3. Bronteus Goldf.								
5. Brongniarti Barr.					+	+		
6. pustulatus Barr.					+	+		
7. Sieberi Cord.					+	+		
8. viator Barr.					+	+		
4. Calymene Brongn.								
9. Blumenbachi . . . Brongn.		+		+	+			
10. interjecta Cord.					+	+		
5. Cheirurus Beyr.								
11. insignis Beyr.		+ col.		+				Col. Zippe.
12. gibbus Beyr.					+	+		
13. pauper Barr.					+	+		
14. Sternbergi Boeck.					+	+	+	
6. Cyphaspis Burm.								
15. Burmeisteri . . . Barr.		+ col.		+				Col. Béranka.
16. Barrandei Cord.					+	+		
7. Dalmanites Emmr.								
17. orba Barr.		+ col.		+				Col. d'Archiac.
18. Reussi Barr.					+	+		
19. rugosa Barr.					+	+		
8. Harpes Goldf.								
20. venulosus Cord.					+	+	+	
9. Lichas Dalm.								
21. palmata Barr.		+ col.		+				Col. Béranka.
22. scabra Beyr.		+ col.		+				Col. Béranka.
23. Haueri Barr.					+	+		
10. Phacops Emmr.								
24. Glockeri Barr.		+ col.		+				Col. {Zippe. Krejčí.
25. Boeckii Cord.					+	+		
26. Bronni Barr.					+	+	+	
27. fecundus Barr.					+	+	+	?

Genres et espèces	Faunes siluriennes						Observations
	I		II		III		
	C	D	E	F	G	H	
11. Proetus Stein.							
28. complanatus . . . Barr.	.	.	.	+	+	.	
29. decorus Barr.	.	.	.	+	+	.	
30. gracilis Barr.	.	.	.	.	+	.
31. lepidus Barr.	.	.	.	+	+	.	
32. micropygus Cord.	.	.	.	+	+	.	
33. planicauda Barr.	.	.	.	.	+	.
34. superstes Barr.	.	.	.	.	.	+
12. Sphaerexochus Beyr.	.	+	.	.	.	.	Col. Zippe.
35. mirus Beyr.	.	col.	+	.	.	.	
	C	D	E	F	G	H	
Réapparitions entre les étages		9	10	21	1		
		9	32				
Total des réapparitions							41
Espèces communes à 3 étages à déduire							6
Espèces distinctes, qui se propagent entre les étages.							35

III. Connexions spécifiques entre les faunes générales, c. à d. entre les faunes de premier ordre.

Le tableau qui précède montre combien sont rares les connexions spécifiques entre nos faunes générales. En effet, elles sont absolument nulles entre les faunes primordiale et seconde, tandis que nous les voyons réduites à 9 espèces entre les faunes seconde et troisième.

Il faut remarquer que, parmi ces 9 espèces, il y en a 8 qui apparaissent dans les colonies et qui, par conséquent, ne font pas partie essentielle de la faune seconde. *Calym. Blumenbachi*, représentée par une tête isolée dans les schistes de la bande **d 5**, au mont Kosov, est la seule forme, qui peut être attribuée à cette faune proprement dite.

Ainsi, les trois grandes faunes siluriennes paraissent très indépendantes les unes des autres, dans notre bassin. Cette indépendance réciproque peut être attribuée à des circonstances locales, qui ont rendu le bassin de la Bohême inhabitable à

certaines époques intermédiaires entre les faunes considérées, comme l'apparition des Porphyres entre les faunes primordiale et seconde, et les fréquens déversements de Trapps, entre les faunes seconde et troisième. Cependant, ces causes ne sont que secondaires.

En effet, nous rappelons à cette occasion, que la même indépendance entre les faunes générales siluriennes se manifeste dans presque toutes les contrées, sur les deux continents. Nous avons déjà établi ce fait au sujet des Céphalopodes, en montrant que toutes les connexions dues à cet ordre entre les faunes seconde et troisième se réduisent à 44, savoir :

en Angleterre	11	espèces
Russie	2	id.
Bohême	31	espèces coloniales
	44	

(*Distrib. des Céphalop.* 8^o—p. 373—1870.)

Pour les Trilobites, le nombre des espèces communes aux mêmes faunes serait encore moindre, car nous ne pourrions citer qu'environ 13 espèces en Angleterre, parmi lesquelles plusieurs sont douteuses, parcequ'elles sont simplement indiquées dans l'étage de Llandovery, sur le tableau de la distribution verticale, dans la *Siluria*. 1867. Ces 13 formes ajoutées aux 9 de la Bohême formeraient un total de 22 espèces. Mais, en retranchant *Sphaer. mirus*, et *Calym. Blumenbachi*, qui sont comptés dans les deux contrées, ce total se réduirait à 20 Trilobites, qui se propagent de la faune seconde dans la faune troisième.

En admettant 221 espèces en Angleterre, d'après la *Siluria*, ce nombre ajouté aux 350 formes de la Bohême constitue un total de 571 espèces, parmi lesquelles les 20 réapparitions représentent seulement la proportion 0.034.

Mais, si nous comparons ces 20 réapparitions à la somme générale des espèces siluriennes aujourd'hui connues, environ 1579, la proportion se réduit à 0.012.

D'après la concordance remarquable, qui existe sous ce rapport, entre les deux ordres de fossiles, qui prédominent dans les faunes comparées, nous devons reconnaître, que les connexions spécifiques, constatées entre elles, sont réellement insignifiantes.

Résumé. *Tableau synoptique des connexions établies par la propagation verticale des espèces de Trilobites, en Bohême.*

Le nombre inscrit au droit de chaque bande, de chaque étage et de chaque faune générale, indique les espèces qui reparaissent, après avoir antérieurement existé sur les horizons inférieurs.

Subdivisions verticales			Roches prédominantes	Total des espèces par bande	Réapparitions des espèces dans les			Proportion des Réapparitions par Bande
Faunes générales	Etages	Bandes			Bandes	Etages	Faunes générales	
Faune III	H	h3	schistes	.	.	1	9	$\frac{1}{3} = 0.33$
		h2	sch. et quartz.	.	.			
		h1	schistes	2	1			
	G	g3	calcaire	3	3	21		$\frac{3}{7} = 0.43$
		g2	schistes	7	3			$\frac{4}{8} = 0.07$
		g1	calcaire	58	20			$\frac{20}{83} = 0.24$
	F	f2	calcaire	83	9	10		$\frac{9}{11} = 0.82$
		f1	calcaire	11	6			$\frac{6}{81} = 0.07$
	E	e2	calcaire	81	16	9		$\frac{16}{16} = 1.00$
		e1	schistes	16	7			$\frac{7}{61} = 0.11$
Faune II	D	d5	schistes	61	18 + 1 col.	.	.	$\frac{19}{27} = 0.70$
		d4	schistes	27	15			
		d3	schistes	18	11			
		d2	quartzites	21	2			
		d1	schistes	47	.			
Faune I	C	c	schistes	27	.	.	.	$\frac{2}{47} = 0.04$
					<u>111 + 1 col.</u>	41	9	
					112			
Répétitions verticales à déduire					39	6		
Espèces distinctes, qui se propagent verticalement					73	35	9	

1. La bande **d 1** est la seule, qui ne présente aucune réapparition, car il n'y a aucune connexion spécifique entre les faunes primordiale et seconde.

Il existe une grande inégalité entre les nombres exprimant les connexions spécifiques entre les bandes. Ils offrent un accroissement successif entre les bandes de l'étage **D**, c. à d. de la faune seconde, tandisqu'ils se succèdent d'une manière très irrégulière dans les bandes de la faune troisième.

Dans l'étage **D**, c'est la bande **d 5** qui offre le plus de réapparitions, provenant de diverses bandes inférieures, et quelques unes après des intermittences. Il y a aussi une espèce coloniale, *Phac. Glockeri*, qui reparait dans une colonie de cette bande, après une première apparition dans une colonie de la bande **d 4**. Voir le tableau qui précède. (p. 21).

Dans la division supérieure, ce sont les bandes **e 2** et **g 1** qui présentent le plus de réapparitions.

Ces nombres ont besoin d'être interprétés, pour obtenir une juste idée des connexions, qui lient entre elles les bandes successives.

Si l'on veut apprécier plus exactement l'influence des circonstances, qui ont favorisé la propagation verticale des espèces, il faut avoir égard à la somme totale des formes, qui se trouvent dans la bande immédiatement sous-jacente.

Ainsi, la bande **g 1** reçoit 20 espèces préexistantes, mais qui représentent seulement la proportion, 0.241 des 83 formes caractérisant la bande sous-jacente **f 2**.

Au contraire, la bande **e 2** ne reçoit que 14 espèces de la bande inférieure **e 1**, mais elles constituent la presque totalité, c. à d. 0.94 des 16 formes que nous connaissons dans cette bande. Les deux autres formes, qui reparaissent dans la bande **e 2**, proviennent, l'une des colonies et l'autre de la faune seconde.

Si on fait un calcul semblable pour chacune des bandes, on obtient des proportions très inégales et qui se suivent d'une manière très-irrégulière. Nous les exposons dans la

dernière colonne à droite de notre tableau synoptique, afin de ne pas interrompre la série naturelle des documens.

Mais nous ferons observer, que quelques unes de ces proportions sont un peu inexactes, parceque nous supposons que, dans chaque bande, toutes les réapparitions proviennent de la bande immédiatement sous-jacente, tandisqu'il y a aussi parmi elles quelques espèces intermittentes, provenant de bandes plus éloignées. Nous avons dû négliger cette erreur pour éviter des calculs trop compliqués; mais nos proportions s'éloignent peu de la réalité.

En comparant ces proportions, on reconnaît que le *minimum* 0.04 correspond à la bande **d 2** composée de quartzites, contrastant avec les schistes de la bande sous-jacente **d 1**. Mais, le *maximum* 1.00 correspond à la bande **e 2** entièrement calcaire, tandisque la bande sous-jacente **e 1** est principalement composée de schistes. Ainsi, le changement dans la nature des dépôts ne paraît pas avoir exercé une influence prédominante sur la propagation verticale des espèces. Cette conclusion est confirmée par ce fait, que le nombre des formes communes à deux étages calcaires consécutifs est très éloigné du *maximum*, comme entre **e 2—f 1** = 0.07, et entre **f 2—g 1** = 0.24

Nous devons donc attribuer la propagation plus ou moins fréquente des espèces entre nos bandes à des influences jusqu'ici inconnues.

2. Les 112 réapparitions signalées dans nos bandes c. à d. dans les faunes de troisième ordre, ont été produites par 73 espèces seulement, parmi les 350 que nous connaissons dans notre bassin. La proportion est de 0.208.

3. Les 41 réapparitions dans nos étages, c. à d. entre les faunes de second ordre, ont été produites par 35 Trilobites parmi les 73 que nous venons de signaler. Mais, nous avons fait remarquer (p. 89), que ces 35 espèces ne comprennent pas toutes celles qui offrent la plus grande durée. La proportion représentée par ces 35 formes est de 0.10 du nombre total 350.

4. Les 9 réapparitions entre nos faunes générales, seconde et troisième, comprenant 8 espèces coloniales, il n'y a réellement qu'une seule forme, *Calym. Blumenbachi*, qui soit commune à ces deux faunes, c. à d. à nos deux grandes divisions siluriennes. Ces 9 espèces constituent la proportion 0.026 parmi nos 350 Trilobites.

Les faunes générales siluriennes ne présentent entre elles que de très faibles connexions, dans toutes les contrées, sur les deux continents. Voir p. 92.

VII. Parallèle entre l'évolution des genres et celle des espèces de Trilobites, dans le bassin silurien de la Bohême.

Nous considérerons successivement les bandes, les étages et les faunes générales de notre terrain.

I. Comparaison des genres et des espèces existans dans chaque bande.

Les 3 lignes de chiffres, que nous présentons dans le tableau suivant, fournissent les élémens nécessaires pour notre comparaison entre les unités paléontologiques de troisième ordre.

Les chiffres, comparés par colonne, montrent au premier coup d'oeil les contrastes multipliés, qui existent sur divers horizons, entre le nombre des types et le nombre correspondant des espèces.

Ainsi que nous l'avons déjà constaté, les bandes qui se distinguent par la coexistence des plus grands nombres de genres, appartiennent à notre division inférieure, et par contraste, les bandes qui possèdent la plus grande richesse en espèces, se trouvent dans notre division supérieure.

Par conséquent, le *maximum* des types coexistans ne correspond pas au *maximum* des espèces coexistantes dans une même bande.

	Faunes siluriennes														Total des formes distinctes		
	I	II					III										
	C	D					E		F		G			H			
		d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3	h1		h2	h3
Nombre des genres par bande . . .	7	22	10	8	13	24	13	15	7	11	10	6	3	2			42
Nombre des espèces par bande . . .	27	47	21	18	27	61	16	81	11	83	58	7	3	2			350
Proportion moyenne des espèces par genre	3.85	2.14	2.10	2.22	2.07	2.54	1.23	5.33	1.57	7.54	5.80	1.16	1.00	1.00			8.33

Ainsi, le *maximum* 24 des types coexistans caractérise la bande **d 5**, renfermant la dernière phase de notre faune seconde. Au contraire, le nombre *maximum* 83 des espèces coexistantes se trouve dans notre bande **f 2**, qui renferme la phase à peu près moyenne de notre faune troisième.

Ce contraste n'est pas borné aux bandes renfermant le *maximum* des genres et des espèces. En effet, nous voyons dans la faune seconde, que les 22 types de sa première phase, dans la bande **d 1**, n'ont produit que 47 espèces. Au contraire, dans la bande **e 2**, contenant la seconde phase de la faune troisième, nous voyons que 15 types sont représentés par 81 formes spécifiques.

Ces indications suffisent pour montrer, que les bandes de la division inférieure prédominent généralement par le nombre de leurs types, tandis que les bandes de la division supérieure ont l'avantage de présenter le plus grand nombre de formes spécifiques.

Nous allons voir ces observations confirmées par la répartition des genres et des espèces, dans nos étages et dans nos faunes générales, considérés comme unités. Mais, nous devons auparavant faire remarquer les chiffres placés sur la troisième ligne de notre tableau, qui précède.

Ces chiffres indiquent le nombre moyen des espèces, par lesquelles chacun des genres est représenté dans chaque

bande. On voit que, dans la division inférieure, où les genres prédominent, aucun d'eux n'a produit plus de 3.85 espèces, sur un même horizon. Il faut même observer, que ce *maximum* se trouve dans notre faune primordiale, tandis que dans la faune seconde, la proportion correspondante la plus élevée est de 2.54 espèces, dans la bande **d 5**.

Par contraste, dans notre division supérieure, la bande **f 2** nous offre le *maximum* de cette proportion, c. à d. 7.54 espèces, pour chacun des genres de Trilobites coexistans sur cet horizon.

Dans la bande **e 2** de cette même division, le chiffre correspondant est de 5.33 espèces par genre.

Il serait inutile de faire ressortir l'irrégularité qui se manifeste, dans chacune de nos divisions, en parcourant la série des bandes qui la composent.

2. Comparaison des étages, ou unités de second ordre, sous les mêmes rapports:

	Faunes siluriennes						Totaux des formes distinctes
	I	II	III				
	C	D	E	F	G	H	
Nombre des genres par étage	7	32	17	11	10	2	42
Nombre des espèces par étage	27	127	83	88	64	2	350
Proportion moyenne des espèces par genre	3.35	3.96	4.88	8.00	6.40	1.00	8.33

Nous avons déjà constaté ci-dessus la grande prééminence de l'étage **D**, sous le rapport du nombre des genres, qui ont existé entre ses limites verticales. Le *maximum* 32, qui se manifeste dans cet étage, est presque double du

nombre 17, qui est le plus élevé parmi ceux des autres étages comparés.

Sous le rapport du nombre des espèces, nous trouvons encore le *maximum* 127 dans le même étage **D**. Mais, il faut considérer, que cet étage se compose de 5 bandes, correspondant à 5 phases distinctes de la faune seconde, tandis que chacun des étages de notre division supérieure n'est composé que de 2 ou 3 bandes, et ne comprend par conséquent que 2 ou 3 phases de la faune troisième. Cette circonstance produit en faveur de l'étage **D**, une apparence trop avantageuse, que nous allons rectifier, en comparant nos faunes générales.

La troisième ligne des chiffres de ce tableau, indiquant la proportion des espèces par genre et par étage, nous présente des chiffres qui sont bien en harmonie avec ceux que nous avons exposés relativement aux bandes, dans le tableau précédent.

En effet, dans la division inférieure, le *maximum* des espèces par genre ne dépasse pas 3.96. Au contraire, il s'élève jusqu' à 8.00 dans l'étage **F** de notre division supérieure et il est de 6.40 dans notre étage **G**. Nous trouvons donc, par cette comparaison, comme par les précédentes, que les étages de la division inférieure se distinguent par le nombre relatif de leurs genres, tandis que les étages de la division supérieure sont caractérisés par la proportion beaucoup plus considérable des espèces, qui représentent chaque genre.

En d'autres termes, durant les premiers âges siluriens, les types trilobitiques ont produit une beaucoup moins grande variété de formes spécifiques que durant les âges postérieurs de la même période.

3. Comparaison des faunes générales, ou unités de premier ordre, sous le rapport de la répartition verticale des genres et des espèces.

	Faunes siluriennes			Totaux des formes distinctes
	I	II	III	
Nombre des genres par faune . . .	7	32	17	42
Nombre des espèces par faune . .	27	127	205	350
Proportion moyenne des espèces par genre	3.85	3.96	12.06	8.33

Les résultats indiqués par les chiffres de ce tableau confirment et étendent ceux que nous avons exposés sur les tableaux précédents.

On voit que, dans les deux premières faunes siluriennes, et principalement dans la faune seconde, il y a eu multiplicité relative des genres. Mais, la proportion moyenne des espèces par type a été très limitée, puisqu' elle n'atteint pas le chiffre 4.

Au contraire, dans la faune troisième, le nombre des genres a subi une réduction presque de moitié, puisqu'il s'est abaissé de 32 à 17. En même temps, un contraste opposé se manifeste parce que le nombre des espèces s'élève de 127 à 205. Par suite de ces deux modifications en sens opposé, la proportion moyenne des espèces par genre devient plus que triple, puisqu' elle dépasse le chiffre 12, en comparaison de 3.96, constatés dans la faune seconde.

La dernière colonne, à droite, indique le nombre total des genres distincts et des formes spécifiques indépendantes, dans notre bassin. Le rapport entre ces deux nombres, placé au bas de la même colonne est de 8.33.

En somme, la considération de nos faunes générales, comme celle de nos faunes partielles, par étage et par bande nous conduit également à reconnaître, que l'évolution des

genres et celle des espèces de Trilobites sont constamment contrastantes. En effet, les âges qui ont produit le plus de types génériques n'ont donné naissance qu' à un nombre relativement peu considérable de formes spécifiques. Au contraire, les âges, durant lesquels le nombre des espèces a été le plus développé, n'ont vu surgir presque aucun nouveau genre.

D'après ces faits, très apparens dans notre bassin, et qui nous semblent en harmonie avec ceux qui se manifestent dans les autres contrées siluriennes, l'évolution des genres et celle des espèces de Trilobites paraissent complètement indépendantes l'une de l'autre. Ainsi, il n'est pas démontré, que l'apparition des types génériques et celle des formes spécifiques dérivent d'une seule et même cause, c. à d. des variations attribuées aux formes animales, par les théories transformistes.

Les résultats généraux des observations qui précèdent, au sujet de l'apparition et de la distribution verticale des Trilobites dans notre bassin, nous rappèlent et confirment les considérations auxquelles nous avons été conduit par l'étude des Céphalopodes siluriens. Nous sommes également amené à reconnaître, que l'évolution successive des formes de cette tribu des Crustacés est aussi peu en harmonie avec les théories actuelles, que l'évolution de l'ordre des Mollusques comparé. Nous pouvons donc appliquer presque littéralement aux Trilobites les observations suivantes, publiées en 1870, au sujet des Céphalopodes de notre bassin. (*Distrib. des Céphalop. Ed. 8^o. p. 204.*)

„D'après l'hypothèse des variations incessantes et de la transformation graduelle des formes spécifiques, transformation qui doit nécessairement aboutir à créer de nouveaux genres, plus il existe de formes d'une même famille à une époque donnée, plus il doit y avoir de chances pour la formation de nouveaux types génériques.“

„Selon ces vues, les époques les plus favorables à l'apparition de nouveaux genres de Trilobites ont dû correspondre au dépôt de nos deux bandes e 2—f 2, puisque la

première renferme 81 espèces et la seconde 83. Nous devrions donc nous attendre à trouver, vers la fin de ces époques, ou durant l'époque immédiatement suivante, une augmentation du nombre des types, qui caractérisent les bandes **e 2—f 2.**“

„Malheureusement, en cette circonstance, la nature se montre en contradiction complète avec la théorie“.

En effet, au lieu de l'augmentation présumée du nombre des genres, nous trouvons que ce nombre se réduit brusquement de 15 à 7 en passant de la bande **e 2** à la bande **f 1**. La somme des variations des 81 espèces de la bande **e 2** se traduit donc, dans ce cas, par la disparition de 8 genres, sans que ce résultat négatif soit compensé par l'apparition d'un seul genre nouveau. En même temps, le nombre des espèces se réduit de 81 à 11.

Il est à remarquer, que ces contrastes entre la réalité et les théories se manifestent pour les Trilobites, comme pour les Céphalopodes, précisément entre les mêmes bandes **e 2—f 1**.

Des contrastes analogues, mais cependant moins prononcés, existent entre les bandes **f 2—g 1**. En effet, les 11 types de la bande **f 2** se réduisent à 10 et au lieu de ses 83 espèces nous n'en trouvons que 58 dans la bande **g 1**. Ces réductions numériques ne sont compensées par l'apparition d'aucun genre nouveau, sur l'horizon supérieur à **f 2**.

Ainsi, dans ce cas comme dans le précédent, il est impossible de découvrir le résultat des variations attribuées aux espèces par la théorie.

Nous rappelons, que les deux derniers types, qui se manifestent en Bohême, apparaissent dans la bande **e 2**, savoir: *Deiphon* et *Staurocephalus*. Mais, comme ce dernier genre avait déjà apparu dans la faune seconde en Angleterre, la seule apparition générique nouvelle, dans notre bande **e 2**, se réduit à *Deiphon*.

Ce genre coexistant aussi, durant les premières phases de la faune troisième, dans les contrées du Nord de l'Europe,

il serait difficile de distinguer celle où il a pris son origine. Cependant, si l'on considère l'antériorité établie pour beaucoup de types, en faveur de la grande zone septentrionale, il est très vraisemblable, que *Deiphon* n'a pas surgi en Bohême, mais qu'il s'est propagé dans notre bassin, à partir de quelque contrée étrangère.

Avant de quitter ce sujet, nous ferons aussi remarquer, qu'il serait bien difficile de concevoir d'après les théories, pourquoi l'évolution des genres dans notre bassin semble arrêtée et terminée sur l'horizon de notre bande **e 2**, précisément à l'époque, où le nombre des formes spécifiques commence à se manifester avec son plus grand développement, qui se reproduit d'une manière presque identique, sur cette bande et sur la bande **f 2**.

VIII. Connexions établies par les genres et les espèces des Trilobites, entre la Bohême et les contrées étrangères.

I. Genres.

Nous constatons d'abord, que les contrées de la grande zone centrale d'Europe, c. à d. la France, l'Espagne, le Portugal et la Sardaigne ne semblent posséder jusqu' à ce jour aucun genre, qui ne soit point représenté en Bohême. Au contraire, notre bassin possède un grand nombre de types, qui ne sont pas connus dans les contrées comparées, dont l'exploration paléontologique laisse beaucoup à désirer.

Les connexions par les types génériques entre la Bohême et les régions de la grande zone septentrionale sont très nombreuses. C'est un fait que nous avons déjà constaté en 1856, dans notre *Parallèle entre la Bohême et la Scandinavie* (p. 38). A cette époque, nous avons signalé l'existence de 30 genres communs à ces deux contrées. Depuis lors, ces connexions se sont encore accrues, par suite de la découverte de certains types du Nord, qui manquaient à la Bohême et de certains types de la Bohême, qui manquaient aux régions du Nord.

D'après l'état actuel de nos connaissances, le nombre total des genres trilobitiques peut être évalué approximativement à 75. Or, la Bohême n'en possède que 42. Par conséquent, il a environ 33 genres, qui ne sont pas représentés dans notre bassin, tandisqu'ils existent dans les contrées septentrionales et principalement en Scandinavie, en Russie, en Angleterre, au Canada et aux Etats-Unis.

Les 42 genres connus en Bohême se divisent en 2 catégories. La plus nombreuse, comprenant 36 types, établit des connexions très multipliées entre la Bohême et les contrées de la grande zone septentrionale. Il ne reste dans la seconde catégorie que 6 genres, qui sont exclusivement propres à notre bassin, savoir :

1. Hydrocephalus . . Barr.	4. Bohemilla Barr.
2. Sao Barr.	5. Carmon Barr.
3. Areia Barr.	6. Triopus Barr.

Nous ferons remarquer, que le genre *Arethusina*, non énuméré dans cette liste, ne se trouve dans aucune autre contrée silurienne; mais, sa présence a été constatée dans la région dévonienne de la Westphalie, qui appartient à la grande zone septentrionale d'Europe.

Le lecteur trouvera aisément les noms de tous nos genres, sur plusieurs de nos tableaux et particulièrement sur ceux qui sont placés p. 37 et p. 84. Il pourra donc reconnaître les 36 types, que nous nous abstenons de nommer ici et qui établissent les connexions que nous venons d'indiquer.

Les 6 genres propres à la Bohême sont très inégalement distribués entre nos 3 faunes générales.

Hydrocephalus et *Sao* caractérisent notre faune primordiale.

Les 4 autres genres appartiennent exclusivement à notre faune seconde, qui prédomine de beaucoup sur les deux autres, par sa richesse en types génériques. Aucun de ces types ne paraît exister dans la grande zone du Nord, sous une forme analogue ou représentative.

Les 36 genres, qui établissent des connexions entre notre bassin et les contrées de la grande zone septentrionale, constituent la proportion d'environ 0.86 du nombre total de nos types trilobitiques.

Cette proportion doit être remarquée, à cause de l'extrême contraste qu'elle présente avec la proportion, qui indique les connexions établies par les formes spécifiques, entre notre bassin et les mêmes contrées étrangères.

2. Espèces.

En effet, le nombre total des espèces migrantes connues en Bohême, y compris les espèces coloniales, s'élève seulement à 31. Il n'atteint donc pas même le nombre des 36 genres, établissant des connexions entre les mêmes régions.

Ces 31 espèces migrantes ne représentent que la fraction 0.088 de la somme totale de nos espèces distinctes, 350. Ainsi, la proportion des espèces migrantes est à peu près dix fois moindre que celle des genres communs aux deux zones, 0.86. Il serait difficile de s'expliquer un semblable contraste.

Nous nous bornons à mentionner ici le nombre des espèces migrantes de la Bohême, parceque dans le parallèle qui va suivre, entre les Trilobites et les Céphalopodes, nous aurons l'occasion d'appeler l'attention sur l'immigration des uns et des autres et d'énumérer toutes les espèces qui établissent des connexions entre la Bohême et les autres contrées quelconques. (Ci-après VI. *Immigration en Bohême.*)



III.

Parallèle entre l'évolution

des

**Trilobites et celle des Céphalopodes, dans
le bassin silurien de la Bohême.**



III.

Parallèle entre l'évolution

des

Trilobites et celle des Céphalopodes, dans le bassin silurien de la Bohême.

I. Apparition et évolution des genres.

A. Le tableau suivant expose les éléments nécessaires pour notre comparaison, dans les bandes, ou unités de troisième ordre.

		Faunes siluriennes													Total des genres distincts		
		I	II					III									
		C	D					E		F		G				H	
			d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3		h1	h2	h3
Genres qui surgissent par bande	Trilobites	7	21	2	?	4	4	2	2	.	.	.	.	.	.	.	42
	Céphalopodes	.	6	.	.	.	2	4	3	.	2	.	.	3	.	.	20
Genres coexistans par bande	Trilobites	7	22	10	8	13	24	13	15	7	11	10	6	3	2	.	.
	Céphalopodes	.	6	1	1	1	4	7	10	2	6	5	3	11	1	.	.

1. En considérant d'abord la première apparition des types, notre tableau constate encore une fois le fait important, déjà signalé dans plusieurs de nos publications antérieures, savoir: que les Trilobites sont représentés par 7 genres dans notre étage des schistes protozoïques C, tandis que nous

n'avons découvert jusqu'à ce jour aucun vestige des Céphalopodes, dans cette formation.

Nous rappelons, que la même absence de toute trace de cet ordre, dans la faune primordiale de toutes les contrées siluriennes, a été établie comme un fait général, dans notre travail sur la Distribution des Céphalopodes. (*Edit. in 8^o— p. 105. 1870.*)

2. Dans l'ensemble de leur évolution, les Trilobites sont représentés en Bohême par 42 types, qui ont successivement apparu en 7 à 8 groupes, très inégaux et irrégulièrement distribués. Le premier d'entre eux correspond à la faune primordiale et le dernier à notre bande **e 2**, c. à d. à la seconde phase de notre faune troisième. Une seule lacune pourrait exister dans cette série, sur l'horizon de notre bande **d 3**.

3. Les Céphalopodes sont représentés par 20 types, répartis en 6 groupes d'apparition et dont la distribution verticale est aussi très irrégulière. Ils sont disséminés dans la hauteur de notre terrain, à partir de notre bande **d 1**, ou de la première phase de notre faune seconde, jusqu'à la bande **g 3**, c. à d. jusqu'à l'avant dernière phase de notre faune troisième. Entre ces 6 groupes, il existe 3 lacunes d'inégale étendue et dont la plus longue embrasse les 3 bandes intermédiaires: **d 2—d 3—d 4** de notre étage **D**, c. à d. une immense hauteur.

4. Ainsi, nous reconnaissons deux différences importantes entre les Trilobites et les Céphalopodes. L'une est relative à l'époque de leur première apparition. L'autre se manifeste dans la distribution verticale des groupes d'apparition de leurs types.

5. Mais, sous un autre rapport, on remarquera une harmonie digne d'attention. C'est que le groupe d'apparition le plus nombreux pour les Céphalopodes, comme pour les Trilobites, correspond à l'origine de notre faune seconde, c. à d. à notre bande **d 1**.

On serait donc disposé à concevoir, que la prédominance numérique de ce groupe sur tous les groupes suivans

a été le résultat d'une même influence générale, sur l'évolution des faunes siluriennes, en Bohême. Mais, nous allons constater, tout à l'heure, que les groupes d'espèces les plus nombreux ont apparu à des époques bien postérieures et qui ne coïncident pas comme pour l'apparition des types.

6. D'un autre côté, on peut observer que les Trilobites, qui ont joui du privilège de l'antériorité dans leur apparition, semblent avoir épuisé leur faculté de produire de nouveaux types, bien longtemps avant les Céphalopodes. Il en résulte une sorte de compensation et une sorte d'égalité dans la période de temps, durant laquelle chacun des ordres a pu se ramifier, sous de nouvelles formes génériques, entre les limites de la période silurienne. Il est bien entendu, que nous ne considérons ici que la famille des Nautilides, la seule en parallèle avec la tribu des Trilobites.

7. La seconde partie du tableau, qui précède, expose le nombre des types coexistans dans chaque bande, d'abord pour les Trilobites et ensuite pour les Céphalopodes.

On peut remarquer, dans la division inférieure, une sorte d'harmonie dans ces nombres, en ce que les deux plus considérables correspondent aux deux bandes extrêmes: **d 1—d 5**, pour les Crustacés aussi bien que pour les Mollusques comparés. Il y a un amoindrissement notable par rapport aux uns et aux autres, durant les trois phases intermédiaires de notre faune seconde. Mais, il faut observer, que, dans toute la hauteur occupée par cette faune, le nombre des types trilobitiques prédomine beaucoup sur celui des Céphalopodes. Le contraste le plus marqué se manifeste dans la bande **d 5**, qui renferme 24 types des premiers et seulement 4 des derniers.

Nous avons vu que ce nombre 24 représente le *maximum* des types de Trilobites coexistans. Au contraire, le *maximum* des types coexistans des Céphalopodes est de 11. Il se trouve placé vers la fin de notre faune troisième, dans la bande **g 3**. Les horizons caractérisés par ces deux *maxima* sont donc très éloignés dans le sens vertical. Nous trouvons une distance analogue entre les nombres les plus rapprochés

des *maxima*. En effet, pour les Trilobites, c'est le chiffre 22, qui correspond à la bande **d 1**, à l'origine de la faune seconde, et au contraire, pour les Céphalopodes, c'est le nombre 10, caractérisant l'horizon très remarquable **e 2**, vers l'origine de la faune troisième.

S. En somme, la comparaison des bandes nous montre, que les Trilobites et les Céphalopodes offrent un grand contraste dans l'apparition et dans l'évolution de leurs genres. Les premiers prédominent de beaucoup par leur nombre dans la division inférieure et surtout dans l'étage **D**. Ils semblent maintenir encore cet avantage dans les premières phases de la faune troisième. Mais cette apparence dérive de la supériorité absolue de leur nombre total 42, par rapport aux 20 types des Céphalopodes. Au contraire, malgré leur infériorité sous ce rapport, ces derniers acquièrent, à leur tour, une grande prédominance dans notre bande **g 3**, c. à d. près de la limite supérieure de la même faune.

B. Considérons maintenant l'évolution des genres dans les unités de second ordre, c. à d. dans les étages de notre terrain. Le tableau suivant expose les élémens de notre parallèle.

		Faunes siluriennes						Types distincts
		I	II	III				
		C	D	E	F	G	H	
Types qui sur- gissent par étage	Trilobites	7	31	4	.	.	.	42
	Céphalopodes	.	8	7	2	3	.	20
Types coexistans par étage	Trilobites	7	32	17	11	10	2	
	Céphalopodes	.	8	10	6	11	3	

1. La première ligne de ce tableau fait bien ressortir le contraste signalé ci-dessus entre nos étages, sous le rapport de la première apparition des types trilobitiques. On voit que 31 ont surgi dans notre étage **D**, tandis que 7 avaient déjà apparu dans l'étage **C**. Ces 38 apparitions, dans notre

division inférieure, constituent la proportion 0.905 du nombre total 42. Ainsi, les 4 genres qui apparaissent dans notre étage **E** ne représentent que la fraction 0.095. Dans les étages suivants, en remontant, nous ne voyons surgir aucun nouveau type.

La seconde ligne nous montre, que l'apparition des types de Céphalopodes est distribuée d'une manière très différente, car elle ne commence que dans l'étage **D**. Mais, par compensation, elle s'étend verticalement beaucoup plus haut, c. à d. jusqu'à l'étage **G**.

2. En comparant maintenant le nombre total des types coexistans dans chaque étage, la troisième et la quatrième ligne de notre tableau montrent, que dans l'étage **D**, la prédominance des Trilobites se maintient telle qu'elle vient d'être signalée. Mais, dans la division supérieure, le nombre des types trilobitiques, qui semble encore supérieur à celui des Céphalopodes dans les étages **E—F**, lui devient au contraire inférieur, d'une manière absolue, dans les derniers étages **G—H**, de cette division.

Les chiffres exposés constatent donc, à la fois, l'irrégularité dans les nombres des types coexistans dans chaque étage et en outre la tendance des Trilobites à décroître plus rapidement que les Céphalopodes, comme pour compenser l'antériorité des premiers relativement aux derniers.

C. Il nous reste à considérer la répartition des genres entre nos trois faunes générales. Nous présentons les élémens à comparer, dans le tableau suivant:

	Faunes siluriennes			Types distincts
	I	II	III	
Genres qui sur- gissent par faune				
{ Trilobites	7	31	4	42
{ Céphalopodes	.	8	12	20
Total des Genres par faune				
{ Trilobites	7	32	17	
{ Céphalopodes	.	8	15	

1. Les nombres tracés sur la première ligne de ce tableau reproduisent exactement ceux de la ligne correspondante dans le tableau précédent. Ils montrent pour les Trilobites la concentration des nouvelles apparitions de types dans les deux premières faunes et principalement dans la faune seconde.

Au contraire, la seconde ligne qui est relative aux Céphalopodes, fait voir d'une manière évidente, que le plus grand nombre de leurs types a fait sa première apparition durant la faune troisième.

2. La seconde partie de ce tableau est en harmonie avec la première, car elle montre la grande prédominance des types trilobitiques dans la faune seconde, et la réduction presque à moitié de leur nombre dans la faune troisième.

Par contraste, le nombre des types des Céphalopodes réduit à 8 dans la faune seconde, devient presque double dans la faune troisième, puisqu'il s'élève à 15. Nous connaissons, il est vrai, 17 types trilobitiques dans cette faune, mais cet avantage numérique dérive naturellement de la grande différence entre les nombres totaux indiqués dans la dernière colonne à droite.

En outre, il faut aussi remarquer que, parmi les 17 genres de Trilobites dans la faune III, il y en a 13 qui se sont propagés de la faune II. Au contraire, parmi les 15 types des Céphalopodes dans la faune III, il n'y en a que 3, qui avaient antérieurement apparu dans la faune II.

II. Apparition et évolution des espèces.

A. En considérant les bandes, ou unités de troisième ordre, le tableau suivant montre pour chacune d'elles le nombre des espèces, qui font leur première apparition et le nombre des espèces coexistantes.

		Faunes siluriennes															Total des espèces distinctes	
		I	II					III										
		C	D					E		F		G			H			
			d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3	h1	h2		h3
Espèces qui surgissent par bande	Trilobites	27	47	19	7	12	42	9	65	5	74	38	4	.	1	.	.	350
	Céphalopodes	.	25	1	1	4	$\left. \begin{matrix} 8 \\ \text{col.36} \end{matrix} \right\}$	133	583	10	49	48	7	69	5	.	.	979
		<hr/>																1329
Espèces coexistantes par bande	Trilobites	27	47	21	18	27	61	16	81	11	83	58	7	3	2	.	.	
	Céphalopodes	.	25	1	1	6	$\left. \begin{matrix} 12 \\ \text{col.36} \end{matrix} \right\}$	149	665	31	60	55	12	86	13	.	.	

1. Les deux premières lignes de ce tableau indiquent le nombre des espèces, qui apparaissent par bande. La colonne **C**, c. à d. la faune primordiale, présente 27 espèces trilobitiques, surgissant à la fois, tandis que les Céphalopodes sont totalement inconnus sur cet horizon. Ce fait vient d'être constaté à l'occasion des genres correspondants.

2. La série des 5 bandes de l'étage **D** montre, que les bandes extrêmes **d 1—d 5** offrent les *maxima* relatifs dans la faune seconde, aussi bien pour les Trilobites que pour les Céphalopodes, en comprenant dans ces derniers les 36 espèces coloniales de la bande **d 5**. Une seconde analogie se manifeste en ce que, pour les Crustacés comme pour les Mollusques comparés, le nombre des espèces apparaissant dans les 3 bandes intermédiaires **d 2—d 3—d 4** est relativement très réduit. C'est un fait déjà plusieurs fois signalé dans le cours de ce travail.

Mais, il existe un contraste important entre les évolutions en parallèle. C'est que, dans la série de ces 5 bandes, l'apparition des espèces de Trilobites est numériquement très supérieure à celle des formes de Céphalopodes, surtout si l'on fait abstraction des espèces coloniales. Le rapport est de 127 Trilobites à 75 Céphalopodes, y compris 36 des Colonies.

3. Au contraire, si nous considérons les deux premières phases de la faune troisième, dans les bandes **e 1—e 2**, possédant l'une 9 et l'autre 65 formes nouvelles de Trilobites, ces nombres semblent minimes, en comparaison des espèces de Céphalopodes, qui surgissent sur chacun de ces deux horizons, savoir: 133 sur le premier et 583 sur le second.

Dans les deux bandes **f 1—f 2**, qui suivent en montant, nous observons une opposition complète par rapport aux deux bandes sous-jacentes, car dans la bande **f 2** les apparitions de nouveaux Trilobites deviennent prédominantes sur celles des Céphalopodes, dans le rapport de 74 à 49.

Mais, dans les trois bandes **g 1—g 2—g 3** les Céphalopodes reprennent une prédominance très marquée, surtout dans la bande **g 3**. En effet, sur cet horizon ils produisent 69 formes nouvelles, tandisqu'il n'en surgit aucune parmi les Trilobites.

Cette supériorité des Céphalopodes se maintient dans la bande **h 1**, c. à d. dans la dernière phase de notre faune troisième, dans le rapport de 5 à 1.

4. Les nombres exposés sur les deux premières lignes de ce tableau nous enseignent aussi que, pour les Trilobites comme pour les Céphalopodes, les époques les plus favorables au développement des formes spécifiques se trouvent également comprises dans la durée de notre faune troisième, savoir:

Pour les Trilobites dans les bandes **e 2—f 2**.

Pour les Céphalopodes dans les bandes **e 1—e 2—g 3**.

Ainsi, il y a une véritable coïncidence sous le rapport de ce développement, sur l'horizon de la bande **e 2**. Mais,

cette coïncidence est accompagnée par le frappant contraste numérique entre 65 formes nouvelles de Trilobites et 583 nouvelles espèces de Céphalopodes. Ces Mollusques ont donc joui à cette époque d'une prédominance extraordinaire sur la tribu des Crustacés.

Une prédominance analogue, quoique un peu moins prononcée, s'était déjà manifestée dans la bande **e 1**. Elle se manifeste encore pour la troisième fois dans la bande **g 3**, de sorte que, si l'on excepte la bande **f 2**, toutes les phases de la faune troisième concourent à montrer, durant ces âges, combien la famille des Nautilides était supérieure à la tribu des Trilobites, dans ses forces vitales, manifestées par la production de nouvelles formes spécifiques.

5. Considérons maintenant la seconde partie de notre tableau, indiquant le nombre des espèces qui ont existé dans chacune de nos subdivisions de troisième ordre.

En faisant abstraction de la première colonne, **C**, sur laquelle nous n'avons rien à ajouter, on voit que, dans les 5 bandes de l'étage **D**, les relations entre les Trilobites et les Céphalopodes sont presque identiques avec celles que nous venons de signaler sous le rapport de l'apparition des espèces. Seulement, on remarquera, que la prédominance des Crustacés se manifeste d'une manière plus prononcée, parce que la propagation verticale a notablement augmenté le nombre de leurs représentans sur chaque horizon. Cette propagation indique que les espèces des Trilobites ont joui d'une existence plus prolongée que celles des Céphalopodes, durant la faune seconde.

6. La série des 8 phases distinctes dans notre division supérieure confirme les observations que nous venons de présenter au sujet de l'apparition des espèces.

En effet, la prédominance des Céphalopodes, sous le rapport du nombre de leurs formes spécifiques, se manifeste à un très haut degré dans la plupart des bandes et surtout dans **e 1—e 2—g 3**. Les Trilobites possèdent cependant un avantage numérique prononcé dans la bande **f 2** et très faible dans la bande **g 1**.

En somme, la prépondérance des Céphalopodes sur les Trilobites, dans la faune troisième, se manifeste aussi bien par le nombre des espèces coexistantes que par celui des nouvelles apparitions, dans le plus grand nombre des bandes, ou unités du troisième ordre.

B. Comparons maintenant les étages, ou unités de second ordre, d'après les documens exposés sur le tableau suivant:

		Faunes siluriennes						Espèces distinctes
		I	II	III				
		C	D	E	F	G	H	
Espèces qui surgissent par étage	Trilobites	27	127	74	79	42	1	350
	Céphalopodes	.	75	716	59	124	5	979
								1329
Total des espèces par étage	Trilobites	27	127	83	88	64	2	
	Céphalopodes	.	75	746	86	141	13	

1. Nous n'avons rien à ajouter au sujet des apparitions dans l'étage **C**.

2. En considérant les deux premières lignes de ce tableau, on reconnaît combien les Trilobites l'emportent sur les Céphalopodes dans l'étage **D**, sous le rapport de l'apparition des espèces, puisqu'ils en ont produit 127, tandis que les Céphalopodes ont été réduits à 75. Ce dernier chiffre serait encore diminué presque de moitié, si nous faisons abstraction des 36 espèces coloniales, qu'il renferme.

3. Dans l'étage **E**, nous trouvons un contraste inverse et beaucoup plus frappant, car les 716 formes nouvelles de Céphalopodes, qui apparaissent dans cet étage, offrent un nombre presque décuple de celui des Trilobites, qui est de 74. Cet étage nous montre donc la prédominance extraordinaire de la famille des Nautilides, la seule représentée à cette époque, sur la tribu des Trilobites.

4. Dans l'étage **F**, les rapports deviennent inverses, à l'avantage des Crustacés. Mais le contraste est très faible, en ce que les nouvelles apparitions des formes trilobitiques s'élèvent à 79, tandis que celles des Céphalopodes se réduisent brusquement à 59. Cette réduction, pour ainsi dire subite, est un fait très digne d'attention.

5. Dans l'étage **G**, les Céphalopodes reprennent leur supériorité, en produisant 124 espèces nouvelles, c. à d. un nombre presque triple des 42 formes nouvelles de Trilobites.

6. Dans l'étage **H**, c. à d. sur l'horizon où s'éteignent nos faunes siluriennes, le nombre des dernières apparitions est encore en faveur des Céphalopodes, dans le rapport de 5 à 1.

7. Si nous considérons maintenant les espèces coexistantes, indiquées sur la seconde partie de notre tableau, nous retrouvons à peu près les mêmes rapports que nous venons de faire observer. Cette similitude provient de ce que, pour les Trilobites comme pour les Céphalopodes, le nombre des formes qui se propagent verticalement d'un étage à l'autre, est très peu considérable, en comparaison de celui qui provient des nouvelles apparitions. Les nombres exposés sur les deux dernières lignes confirment donc la supériorité numérique des espèces de Trilobites dans notre division inférieure, et, au contraire, la grande prédominance des Céphalopodes, dans tous les étages de notre division supérieure, excepté l'étage **F**, où les Crustacés jouissent d'un avantage transitoire.

C. Comparons enfin le développement des formes spécifiques, dans nos trois faunes générales, ou unités paléontologiques de premier ordre. Nous rapprochons dans le tableau suivant les élémens de cette comparaison.

1. En considérant les apparitions d'espèces nouvelles de Trilobites, la première ligne de ce tableau nous montre une augmentation successive dans les trois faunes. Elle a lieu dans le rapport d'environ, 1:5, en passant de la faune I à la faune II; et seulement suivant le rapport approché de 2:3 en passant de la faune II à la faune III. L'irrégu-

larité de cette progression ne nous permet de reconnaître aucune loi.

	Faunes siluriennes			Espèces distinctes
	I	II	III	
Espèces qui sur- gissent par faune				
Trilobites	27	127	196	350
Céphalopodes	.	75	904	979
Total des espè- ces par faune				
Trilobites	27	127	205	
Céphalopodes	.	75	935	

Une augmentation analogue se fait remarquer dans les apparitions des espèces de Céphalopodes, mais suivant une progression beaucoup plus rapide que pour les Trilobites, dans les deux seuls termes, que nous pouvons comparer. Ces termes, relatifs aux faunes II et III, sont dans le rapport d'environ 1 : 12.

Il y a donc dans l'évolution spécifique des Trilobites et des Céphalopodes, considérée dans nos faunes générales, une diversité analogue à celle que nous venons de signaler dans les unités paléontologiques de second et de troisième ordre.

2. En considérant le nombre total des espèces, qui ont existé dans chacune de nos faunes générales, on remarquera, que les deux dernières lignes de notre tableau présentent des nombres identiques avec les nombres correspondans des deux premières lignes, pour les faunes primordiale et seconde et des nombres peu différens pour la faune troisième. La raison de cette similitude est très simple. Elle consiste en ce que, dans notre bassin, il n'y a aucune espèce de la faune primordiale, qui s'élève dans la faune seconde et qu'il n'existe qu'un très petit nombre de formes, qui se propagent de la faune seconde jusque dans la faune troisième.

D'après ces circonstances, les observations que nous venons de présenter, relativement à l'apparition des espèces,

dans chacune des faunes générales, s'appliquent encore exactement aux nombres, qui expriment la totalité de leur richesse en formes spécifiques.

III. Antériorité de certains types génériques, dans la grande zone septentrionale.

A. Trilobites.

Les connaissances que nous possédons sur la faune primordiale et que nous avons récemment exposées dans notre *Distribution des Céphal.* p. 105, 8^o, ne nous permettent pas d'affirmer, que cette faune a présenté, dans la grande zone septentrionale, des phases antérieures à celle que nous connaissons en Bohême et qui est caractérisée avant tout par le genre *Paradoxides*. D'après cette circonstance, il est impossible de reconnaître, si les types qui constituent cette faune dans notre bassin, avaient joui d'une existence antérieure dans d'autres contrées siluriennes.

Au contraire, d'après les documens stratigraphiques et paléontologiques que nous possédons, relativement à la faune seconde, dans les contrées siluriennes, nous pouvons reconnaître, que plusieurs genres de Trilobites ont apparu dans la grande zone septentrionale, avant l'époque à laquelle nous connaissons leur existence en Bohême. Nous citerons les 5 genres suivans :

1. *Ampyx* est connu en Angleterre, dans l'étage de Trémadoc, c. à d. vers l'origine de la faune seconde, par une espèce, *Amp. praenuntius*, et par *Amp. nudus* dans l'étage de Llandeilo. Il fournit ensuite 4 espèces dans l'étage de Caradoc. (*Siluria* 3^e édition. p. 515, 1867).

En Suède, M. le Prof. Angelin signale l'existence de ce genre dans les premières phases de la faune seconde, c. à d. dans les subdivisions qu'il nomme *Regiones* : **BC—C**. On sait que la subdivision **C** comprend le Calcaire à Orthocères. (*Pal. Scandinavica* p. 19—80, 1851—1854).

Au Canada, M. E. Billings a constaté la présence d'une espèce du même genre, dans le groupe de Chazy et de 4 autres dans le groupe de Québec, c. à d. dans des phases de la faune seconde très rapprochées de son origine. (*Pal. foss. I. p. 24—295, 1861—1865*).

Dans ces trois contrées, le genre *Ampyx* doit donc être considéré comme apparaissant, soit immédiatement avec la faune seconde, soit à une époque peu postérieure à l'origine de cette faune. Au contraire, en Bohême, ce type ne se manifeste que dans notre bande **d 5**, c. à d. dans la dernière phase de la faune correspondante.

2. *Bronteus* existe en Angleterre dans l'étage de Caradoc et il a fourni sur cet horizon 2 espèces distinctes, dont l'une se trouve en Irlande. (*Siluria, p. 516, 1867*).

En Suède, 2 espèces du même genre sont décrites par M. le Prof. Angelin, comme caractérisant la formation qu'il nomme **DE**, au sommet de la division inférieure. (*Pal. Scand. p. 57—90, 1854*).

Au Canada, *Bront. lunatus* Bill. se trouve sur l'horizon du groupe de Trenton.

Ainsi, dans ces 3 contrées, *Bronteus* caractérise les phases moyenne et extrême de la faune seconde. Au contraire, en Bohême, ce type ne fait sa première apparition qu'avec notre faune troisième, dans notre bande **e 1**.

3. *Remopleurides* est représenté par 7 espèces dans l'étage de Caradoc, en Angleterre, (*Siluria, p. 521, 1867*).

Le même type se trouve en Suède, dans la première phase de la faune seconde, c. à d. dans la *Regio BC* de M. Angelin. (*Linnarsson Vetensk. Akad. Handl. Bd. 8, Nr. 2, p. 87, 1869*).

En Russie, l'espèce originairement connue sous le nom de *Nileus nanus* Leucht. et qui est un véritable *Remopleurides*, décrit en 1858, par M. le Doct. A. v. Volborth caractérise le Calcaire à Orthocères, c. à d. l'une des premières phases de la faune seconde. (*Ueber Crotal. und*

Remopleurid. *Verhandl. d. k. Miner. Gesell. St. Petersburg, 1858.*)

Au Canada, M. Billings a reconnu une espèce de ce genre dans le groupe de Chazy et 3 autres dans le groupe de Québec, c. à d. dans des phases voisines de l'origine de la faune seconde. (*Pal. foss. I, p. 182—293, 1865.*)

D'après ces documens, *Remopleurides* doit être compté parmi les types, qui ont apparu dans les premières phases de la faune seconde, sur la grande zone septentrionale. Au contraire, en Bohême, ce type ne surgit que dans notre bande **d 5**, c. à d. dans la dernière phase de la même faune.

4. *Sphaerexochus* apparaît en Angleterre dans l'étage de Caradoc, où l'on en connaît deux espèces. (*Siluria, p. 521, 1867.*) Parmi ces deux espèces, se trouve *Sphaer. mirus* Beyr. qui n'existe pas dans la faune seconde en Bohême, mais qui se montre sporadiquement dans notre colonie *Zippe*, enclavée dans notre bande **d 4**, c. à d. sur un horizon à peu près comparable à celui de Caradoc. Il reparait plus tard dans la première phase de notre faune troisième, c. à d. dans la bande **e 1**.

En Suède, M. le Prof. Angelin indique l'existence d'une espèce dans sa *Regio C*, c. à d. dans le Calcaire à Orthocères. (*Pal. Scandinav., p. 76, 1854.*)

En Russie, le Prof. Kutorga a décrit 4 espèces trouvées sur le même horizon, dans les environs de St. Pétersbourg. (*Verhandl. d. k. Min. Gesell. St. Petersburg, 1854.*)

Au Canada, M. E. Billings a signalé l'existence de *Sphaerex. parvus*, sur l'horizon de Chazy. (*Pal. foss. I, p. 180.*)

Ainsi, dans ces diverses contrées, ce genre apparaît vers le commencement de la faune seconde. Au contraire, en Bohême, ses traces les plus anciennes se trouvent dans notre bande **d 5**, c. à d. dans la dernière phase de la même faune, abstraction faite de la colonie que nous venons de citer.

5. *Staurocephalus* est représenté en Angleterre par *St. Murchisoni*, sur l'horizon de Caradoc, c. à d. dans la faune seconde.

En Bohême, au contraire, la même espèce n'apparaît que dans notre bande e 2, c. à d. dans notre faune troisième.

Voilà donc, parmi nos Trilobites, 5 genres dont l'antériorité dans la grande zone primordiale est bien constatée. On peut même remarquer que, pour la plupart d'entre eux, cette antériorité est mesurée par la majeure partie de la durée très prolongée de la faune seconde.

Par contraste, le genre *Acidaspis* semble avoir fait sa plus ancienne apparition connue dans notre bande d 1, sous la forme de *Acidaspis Buchi*. C'est ce que nous avons constaté ci-dessus (p. 210. 4^o.) en exposant l'ordre d'apparition des types de la plèvre.

B. Céphalopodes.

Dans notre travail intitulé: *Distrib. des Céphalop.* nous avons appelé l'attention des savans sur l'antériorité de divers types de cet ordre, dans certaines contrées de la grande zone septentrionale, par rapport à la grande zone centrale d'Europe. Cette antériorité est indiquée d'une manière très apparente sur le tableau comparatif de la première apparition des types génériques, occupant les pages 266—267 de l'ouvrage cité, et sur la p. 270. (édit. 8^o.)

Les genres principaux qui ont donné lieu à cette observation sont les suivans :

1. *Cyrtoceras* Goldf. apparaît en Angleterre dans l'étage de Trémadoc, c. à d. dans la première phase de la faune seconde, tandis qu'en Bohême et dans toute la zone centrale d'Europe, il est entièrement inconnu dans cette faune et ne se montre que sporadiquement dans les colonies de notre bande d 5.

2. *Nautilus* Breyn. apparaît au Canada et à Terre-Neuve sur l'horizon du Grès Calcifère, c. à d. dans la première

phase de la faune seconde. Au contraire, en Bohême, nous ne trouvons ses premières traces que dans notre bande **e 2**, c. à d. dans la seconde phase de notre faune troisième.

3. *Trochoceras* Barr.-Hall. a été trouvé à Terre-Neuve, vers l'origine de la faune seconde, tandisqu'il n'apparaît en Bohême que vers l'origine de la faune troisième, dans notre bande **e 1**.

4. *Phragmoceras* Brod. a été découvert au Canada sur l'horizon de Black-River, c. à d. vers le milieu de la hauteur occupée par la faune seconde. En Bohême, ce genre n'apparaît que dans notre bande **e 1**, à l'origine de la faune troisième.

5. *Gomphoceras* Sow. est représenté dans le Calcaire à Orthocères de la Russie, c. à d. dans l'une des premières phases de la faune seconde. Il n'apparaît en Bohême que dans notre bande **d 5**, renfermant la dernière phase de la faune correspondante.

6. *Ascoceras* Barr. a été découvert au Canada, sur l'horizon de Hudson-River, dans la faune seconde. En Bohême au contraire, ce type n'apparaît que dans les premières phases de la faune troisième.

7. *Ophidioceras* Barr. est représenté en Norvège et en Russie plus ou moins profondément dans la faune seconde, tandisqu'il ne se manifeste en Bohême que pendant les premières phases de la faune troisième.

En somme, il y a 7 genres de Céphalopodes, qui ont apparu dans certaines contrées de la grande zone septentrionale avant l'époque, où nous connaissons leur existence en Bohême, ou dans la grande zone centrale. On doit remarquer que, pour la plupart de ces types, comme pour les 5 genres de Trilobites que nous venons de signaler, l'antériorité considérée est mesurée par la majeure partie de la durée de la faune seconde.

Par contraste, le genre *Goniatites* fait sa première apparition dans notre bande **f 2**, c. à d. vers le milieu de

la durée de notre faune troisième, tandis que dans toutes les autres contrées paléozoïques il n'est connu que dans les faunes dévoniennes.

En comparant les nombres que nous venons d'indiquer, on voit que les 5 genres trilobitiques représentent la fraction d'environ 0.12 du nombre total 42 des genres de cette tribu connus en Bohême et la fraction 0.14 des 36 genres communs entre notre bassin et la grande zone septentrionale.

De même, les 7 genres de Céphalopodes qui viennent d'être nommés, constituent la proportion 0.30 du nombre total 20, des types de cet ordre, qui se trouvent dans notre bassin, et la proportion 0.50 des 14 genres, qui lui sont communs avec la grande zone comparée.

Il y a donc relativement parmi les Céphalopodes beaucoup plus de genres que parmi les Trilobites, qui paraissent avoir antérieurement apparu dans la grande zone septentrionale. Ce fait pourrait indiquer une moindre facilité de propagation pour les Céphalopodes, si l'on admet que le centre commun de diffusion existait dans les régions du Nord.

Antériorité de certaines formes spécifiques dans la grande zone septentrionale.

A. Trilobites.

Le nombre des espèces communes à notre bassin et à la grande zone septentrionale est peu considérable parmi les Trilobites comme parmi les Céphalopodes. Toutes ces espèces sont nominativement énumérées ci-après (VI) dans deux tableaux représentant l'immigration en Bohême.

Parmi les Trilobites, nous ne pouvons admettre que 8 espèces identiques dans les deux grandes zones centrale et septentrionale. Parmi elles, nous ne saurions constater une antériorité bien apparente que pour deux, savoir :

Stauroceph. Murchisoni apparaît en Angleterre dans l'étage de Caradoc c. à d. vers le milieu de la durée de

la faune seconde et il se propage verticalement jusque dans l'étage de Wenlock. Au contraire, en Bohême il ne se montre que dans notre bande **e 2**, c. à d. vers l'origine de la faune troisième.

Calym. Blumenbachi apparaît aussi en Angleterre dans l'étage de Caradoc, et se propage ensuite dans la division supérieure. En Bohême, nous n'avons découvert ses traces que dans notre bande **d 5**, c. à d. dans la dernière phase de la faune seconde. Cette espèce est aussi très rare dans notre faune troisième, tandis que ses spécimens sont très fréquents en Angleterre.

Nous ferons remarquer que *Sphaerexochus mirus* et *Cheirurus insignis* = *bimucronatus*, communs aux deux contrées comparées, font aussi leur première apparition sur l'horizon de Caradoc, en Angleterre. Mais, comme nous avons constaté leur existence dans la colonie Zippe, sur l'horizon de notre bande **d 4**, on peut la considérer comme correspondant à peu-près à la même époque, dans la faune seconde.

B. Céphalopodes.

Dans notre travail sur la *Distrib. des Céphalopodes* 8^o. p. 329—330, nous avons énuméré toutes les espèces communes aux deux grandes zones centrale et septentrionale. Elles sont au nombre de 8 et 7 d'entre elles se trouvent en Bohême. Leurs noms sont reproduits dans notre tableau de l'immigration, ci-après. (VI).

Parmi ces 7 espèces, deux seulement nous permettent de reconnaître leur antériorité dans la grande zone de Nord, savoir: *Cyrtoceras Forbesi* et *Orthoceras annulatum*, qui apparaissent simultanément sur l'horizon de Caradoc en Angleterre, c. à d. vers le milieu de la durée de la faune seconde. Leur apparition en Bohême correspond aux premières phases de la faune troisième, savoir, dans **e 1** pour la seconde espèce et dans **e 2** pour la première. Ces deux époques, en Angleterre et en Bohême, sont notablement espacées dans la série des âges siluriens.

En somme, il n'y a que 4 espèces identiques dont nous pouvons constater l'antériorité dans la grande zone du Nord, par rapport à la Bohême. Sans doute, 2 Trilobites parmi nos 350 et 2 Céphalopodes parmi nos 979 formes, représentent des proportions exigues: 0.006 et 0.002. Mais, il faut remarquer que, jusqu' à ce jour, notre bassin n'a offert aucune espèce qui paraisse antérieure par rapport à la grande zone comparée.

En outre, les 4 espèces mentionnées apparaissent uniformément en Angleterre sur l'horizon de Caradoc vers le milieu de la faune seconde, tandisque nous observons en Bohême l'apparition d'une seule à la fin de cette faune et l'apparition des 3 autres vers l'origine de la faune troisième.

Ces deux circonstances concordent bien pour nous démontrer le privilège d'antériorité en faveur de la grande zone septentrionale. Nous voyons, sous ce rapport, la complète harmonie qui existe entre les Trilobites et les Céphalopodes.

IV. Durée comparative des genres et des espèces des Trilobites et des Céphalopodes.

Dans notre *Défense des Col. IV. p. 140*, nous avons exposé les difficultés qui se présentent, lorsqu'on veut comparer les espèces fossiles, sous le rapport de leur durée. Faute d'une unité de temps exacte, nous avons admis comme unité approximative la durée des phases de nos faunes partielles de troisième ordre, durée qui correspond à celle du dépôt de chacune de nos bandes. Il serait inutile de reproduire ici les considérations que nous avons exposées à ce sujet et nous adoptons simplement la même unité de mesure pour le parallèle des formes spécifiques. Mais, on remarquera, que cette unité serait trop faible pour la comparaison des genres, dont l'existence dépasse tout le système silurien. Dans ce cas, on ne peut avoir recours qu'à la comparaison des faunes générales et à celle de la hauteur stratigraphique des systèmes, ou des terrains paléozoïques.

A. *Durée des genres.***I. Trilobites.**

En 1852, dans notre premier volume, nous avons présenté deux diagrammes, qui montrent l'extension verticale de tous les genres trilobitiques, connus à cette époque. L'un, sur la Pl. 50, est particulièrement consacré à la Bohême et par conséquent restreint entre les limites de notre terrain silurien. L'autre, sur la Pl. 51, comprend toutes les contrées paléozoïques et s'étend verticalement jusqu'au terrain Carbonifère.

Ces deux diagrammes, et surtout le second, nous fournissent tous les documens nécessaires pour le parallèle qui nous occupe.

Nous avons, il est vrai, constaté ci-dessus, que le nombre des genres des Trilobites s'est considérablement accru depuis 1852. Mais, il faut remarquer, que les nouveaux types introduits dans la science depuis cette époque, appartiennent tous à la faune primordiale ou à la faune seconde. Nous avons signalé ce fait en particulier pour la Bohême, ci-dessus (p. 56) en constatant que, durant les 18 dernières années, nous n'avons découvert aucun genre nouveau dans notre faune troisième. Il nous semble aussi que, dans les contrées étrangères, aucun type nouveau et véritablement indépendant n'a été établi dans cette faune, tandis que de nombreux genres ont été reconnus dans les faunes primordiale et seconde, surtout en Angleterre et dans l'Amérique septentrionale.

Nous ne connaissons également aucun nouveau genre, en droit d'être compté dans la nomenclature et qui ait été fondé sur des formes dévoniennes ou carbonifères, depuis 1852.

Ainsi, tous les types génériques établis depuis 1852 appartiennent aux deux premières faunes siluriennes, auxquelles ils sont presque tous exclusivement propres. La durée de ces genres étant limitée, pour les uns à la faune primordiale, et pour les autres à une partie de la faune seconde, aucun d'eux ne doit être pris en considération dans notre

parallèle, à cause de leur extension verticale, relativement faible.

D'après ces observations, notre diagramme Vol. I. Pl. 51, nous fournit presque tous les documens désirables, en ce moment, sur la durée des types trilobitiques. Il nous montre, que les genres, dont l'existence semble avoir été la plus prolongée, sont ceux qui ont apparu vers l'origine de la faune seconde et se sont propagés verticalement à travers toute la faune troisième, jusque dans les faunes dévoniennes. Ce sont les 10 genres suivans :

1. Dalmanites . . . Emmr.	6. Harpes . . . Goldf.
2. Cheirurus . . . Beyr.	7. Bronteus . . . Goldf.
3. Lichas Dalm.	8. Phacops . . . Emmr.
4. Acidaspis . . . Murch.	9. Proetus . . . Stein.
5. Homalonotus . . Koen.	10. Cyphaspis . . . Burm.

La plupart de ces genres se sont manifestés avec la première phase de la faune seconde et les autres un peu plus tard, dans la même faune.

Nous ne pourrions pas indiquer de même pour chacun d'eux la limite extrême de son existence dans les faunes dévoniennes, parceque nous ne possédons pas des documens suffisans à ce sujet. Mais nous savons que 4 d'entre eux, au moins, s'élèvent jusque dans les dépôts supérieurs nommés *Schistes à Cypridines* et on peut les reconnaître dans notre diagramme comparatif qui suit.

Un autre genre mérite notre attention par son extension verticale. C'est *Arethusina*, qui, après avoir fait sa première apparition sporadique dans la colonie Zippe, située dans notre bande **d 4**, reparaît dans notre étage **E**. Ce type disparaît de nouveau, durant le dépôt de cet étage, pour reparaître encore hors de la Bohême, sur l'horizon des *Schistes à Cypridines*, couronnant le terrain dévonien. (Voir *Réappar. du genre Arethus. p. 9. 1868.*)

Outre ces 11 genres, nous devons citer *Phillipsia*, qui apparaît en Bohême et en Suède, dans les dernières phases de la faune seconde, mais qui, par compensation, se

propage verticalement avec diverses intermittences, jusque dans le Calcaire Carbonifère. C'est le seul type trilobitique qui s'élève jusqu'à cette hauteur géologique, car, selon nous, il doit comprendre les formes, qui en ont été séparées sous le nom de *Brachymetopus* M'Coy.

Nous devons aussi rappeler, que l'existence du genre *Phillipsia* dans le terrain Permien (Dyas) du Kansas, en Amérique, a été annoncée par M. M. Meek et Hayden. (*New org. remains from Kansas — Transactions-Albany. Instit. Vol. II. 1858.*) C'est un fait encore isolé et qui demande confirmation, car les limites verticales entre les dépôts permien et les dépôts carbonifères ne semblent pas encore fixées d'une manière définitive, en Amérique, et ont été contestées.

Le diagramme qui suit montre l'extension verticale des genres, qui présentent la plus longue durée, parmi les Trilobites et parmi les Céphalopodes.

En somme, nous ne pouvons compter parmi les Trilobites que 12 genres, qui se distinguent par leur extension verticale, au delà des limites de la période silurienne.

En admettant provisoirement, qu'il existe 75 genres dans cette tribu, les 12 genres signalés représentent la proportion 0.16 du nombre total.

En jetant un coup d'œil sur le diagramme, on voit, que la moitié au moins de ces 12 types a surgi avec la première phase de la faune seconde. L'autre moitié n'a apparu que dans les phases successives de la même faune et on doit remarquer, qu'aucun type, à longue durée, n'a pris son origine durant l'existence de la faune troisième.

De même, on doit être étonné en voyant que, parmi les 12 types qui nous occupent, aucun ne remonte jusqu'à la faune primordiale.

Ainsi, la faune seconde a eu le privilège exclusif de voir naître tous les genres trilobitiques doués de la plus grande vitalité. La même observation s'applique à presque tous les types des Céphalopodes, que nous allons comparer.

Genres qui offrent la plus longue durée.	Terrains paléozoïques						Terrains mésozoïques		
	Faunes siluriennes			Faunes			Faunes du		
	I	II	III	Dévonien- ennes	Carboni- fères	Permi- ennes	Trias	Lias	Jura
Genres des Trilobites.									
1. Dalmanites . Emm.	.	████████	████████	████████					
2. Cheirurus . Beyr.	.	████████	████████	████████					
3. Lichas . . Dalm.	.	████████	████████	████████					
4. Acidaspis . Murch.	.	████████	████████	████████					
5. Homalonotus Koen.	.	████████	████████	████████					
6. Harpes . . Goldf.	.	████████	████████	████████					
7. Proetus . . Stein.	.	■ ? ■	████████	████████					
8. Bronteus . Goldf.	.	████████	████████	████████					
9. Phacops . . Emm.	.	■ ■	████████	████████					
10. Cyphaspis . Burm.	.	████████	████████	████████					
11. Arethusina . Barr.	.	■ ■	■	■					
12. Phillipsia . Portl.	.	■		■	■	■			
Genres des Céphalopodes.									
1. Trochoceras Barr.	.	■	████████	████████					
2. Cyrtoceras . Goldf.	.	████████	████████	████████	████████	■			
3. Orthoceras . Breyn.	.	████████	████████	████████	████████	████████	■	■	■ ?
4. Nautilus . . Breyn.	.	████████	████████	████████	████████	████████	████████	████████	████████
5. Gyroceras . Konck.	.		████████	████████	████████				
6. Bactrites . Sandb.	.	■ ■		■ ■	■ ■		■		
7. Goniatices . Haan.	.		████████	████████	████████			■ ?	

Notre diagramme indique des intermittences bien constatées et très prolongées, surtout pour *Arethusina* et *Phillipsia*. Mais il est vraisemblable, que des intermittences analogues, quoique moins longues, existent pour plusieurs autres types.

Indiquons maintenant les types des Céphalopodes, qui peuvent être mis en parallèle, sous le rapport de leur durée.

II. Céphalopodes.

Un diagramme placé à la page 256 de notre *Distribution des Céphalopodes* (8^o) montre l'extension verticale des 25 types, qui apparaissent durant la période silurienne. En faisant abstraction de ceux qui s'éteignent entre les limites des faunes seconde et troisième, nous voyons qu'il en reste 7, qui se propagent dans le terrain dévonien, savoir :

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Trochoceras . . Barr. | 5. Gyroceras . . Konck. |
| 2. Cyrtoceras . . Goldf. | 6. Bactrites . . . Sandb. |
| 3. Orthoceras . . Breyn. | 7. Goniatites . . Haan. |
| 4. Nautilus . . . Breyn. | |

Parmi ces 7 genres, 5 s'élèvent dans le terrain Carbonifère, savoir :

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Cyrtoceras . . Goldf. | 4. Gyroceras . . Konck. |
| 2. Orthoceras . . Breyn. | 5. Goniatites . . Haan. |
| 3. Nautilus . . . Breyn. | |

Parmi ces 5 types, 3 seulement persistent dans le terrain permien ou Dyas, où leurs espèces sont très rares, savoir :

Cyrtoceras | Orthoceras | Nautilus.

Au dessus des limites verticales des terrains paléozoïques, l'existence de 3 types a été signalée dans le Trias, savoir :

Orthoceras | Nautilus | Bactrites.

Parmi ces derniers, *Orthoceras* et *Nautilus* coexistent encore dans le Lias. Cependant, M. le Conseiller aux Mines, Edm. von Mojsisovicz vient d'annoncer la preuve, que les Orthocères dits *alvéolaires* du Trias et toutes les formes indiquées comme Orthocères dans le Lias, sont des Phragmocones du genre Bélemnitique *Aulacoceras* Hauer. (*Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 18. Apr. 1871 — p. 119.*) Mais, au-dessus de cet horizon, *Nautilus* est le seul type qui ait prolongé son existence, à travers tous les âges géologiques jusqu'à l'époque actuelle.

Les 7 genres qui ont survécu aux faunes siluriennes, parmi les Céphalopodes, représentent environ la proportion

0.21 du nombre des 25 types, que nous admettons dans cet ordre. On voit que cette proportion est supérieure à celle de 0.16, que nous avons trouvée pour les types trilobitiques, qui ont dépassé les limites verticales du système silurien.

En considérant l'origine de ces 7 types des Céphalopodes, on voit qu'il y en a 5 qui apparaissent avec la faune seconde, c. à d. en même temps que 6 ou 7 des genres trilobitiques comparés. Cette coïncidence est d'autant plus remarquable que, parmi les plus anciens types des Céphalopodes, se trouvent *Cyrtoceras*, *Orthoceras* et *Nautilus*, c. à d. ceux qui prédominent sur tous les autres par la durée la plus prolongée.

Parmi les 12 genres trilobitiques, un seul s'élève au-dessus du terrain dévonien, tandis que parmi les 7 types des Céphalopodes il y en a 5 qui franchissent cette limite verticale.

Les derniers Trilobites ont été signalés dans le terrain Permien, où ils paraissent très rares. Ainsi, l'existence de cette tribu caractérise exclusivement l'ère paléozoïque.

Au contraire, les Céphalopodes se propagent dans l'ère mésozoïque par 3 genres bien connus, savoir: *Orthoceras*, *Nautilus* et *Bactrites* et peut-être aussi d'après certains paléontologues, par le genre *Goniatites*.

En somme, d'après cette comparaison, il est évident que, sous le rapport de la durée des types, l'ordre des Céphalopodes a eu l'avantage sur la tribu des Trilobites.

B. *Durée des espèces.*

I. Trilobites.

Nous avons déjà eu l'occasion d'appeler l'attention des paléontologues sur la durée des espèces trilobitiques de notre bassin, dans notre *Défense des Colonies IV. p. 141*. Il nous suffit donc de rappeler ici les résultats auxquels nous sommes parvenu.

En négligeant, pour un moment, les espèces qui n'ont existé que durant 1 ou 2 phases, c. à d. dans la hauteur de 1 ou 2 bandes consécutives, et en prenant en considération les Trilobites des Colonies aussi bien que ceux des faunes normales, nous avons constaté que :

11	espèces	ont	existé	durant	3	phases
14	.	.	.	.	4	.
10	.	.	.	.	5	.
1	.	.	.	.	6	.
<hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/>					36	total des espèces à longue durée.

On doit remarquer que, pour les Trilobites des colonies dont 7 sont compris dans nos chiffres, les phases indiquées se trouvent en partie dans la faune seconde et en partie dans la faune troisième, tandis que pour les Trilobites des faunes normales, leur existence entière est comprise entre les limites de l'une de ces deux faunes. Une seule espèce fait exception, savoir: *Calym. Blumenbachi*, qui, après avoir apparu dans les schistes de notre bande **d 5**, reparait avec des intermittences, dans les bandes **e 2—f 2**. Son existence comprend donc en tout 5 phases. Nous rétablissons ici ce fait, parce que sur le tableau placé à la page 143 de notre Mémoire cité, cette espèce a été comprise, par erreur, dans la catégorie des Trilobites, qui n'ont existé que durant 3 phases, en Bohême.

Les chiffres qui précèdent montrent que, dans notre bassin, nous connaissons seulement 36 espèces de Trilobites, qui ont existé pendant 3 phases ou au-delà, jusqu'à 6 phases. Mais, on voit que la durée de 6 phases n'a été atteinte que par une seule espèce. C'est *Phac. fecundus*, qui, durant son existence se présente sous la forme de 4 variétés, que certains paléontologues pourraient considérer comme autant d'espèces distinctes. Les 35 autres Trilobites sont répartis d'une manière peu inégale entre les 3 catégories, qui correspondent à 3—4—5 phases.

Si on compare le nombre 36 avec celui des 350 formes de la même tribu, que nous distinguons dans notre bassin,

on voit qu'ils sont entre eux dans le rapport approximatif de 1 à 10. Ainsi, ceux de nos Trilobites, qui n'ont existé que pendant 1 ou 2 phases, représentent la proportion 0.90 du nombre total.

Comme le nombre des espèces connues dans 2 phases successives s'élève aussi à environ 36, c. à d. encore 0.10 du nombre total, il s'ensuit que les espèces qui n'ont existé que pendant 1 phase, représentent environ 0.80 de la faune trilobitique de notre bassin.

Ces résultats nous font concevoir, avec quelle fréquence et quelle étendue s'est opérée la rénovation des Trilobites en Bohême, durant la période silurienne.

Nos calculs fondés sur la considération des bandes sont plus exacts que ceux que nous pourrions faire en considérant les étages, parceque la véritable durée des espèces est plus approchée dans le premier cas que dans le second. Nous croyons donc pouvoir nous dispenser de faire des calculs semblables pour les étages de notre bassin.

Nous n'avons pas tous les documens nécessaires, pour des recherches analogues sur les faunes trilobitiques des autres contrées siluriennes. Mais, d'après nos connaissances, nous avons la conviction, qu'aucune d'elles ne contrastera notablement avec la Bohême, sous le rapport de la durée des espèces trilobitiques.

Nous nous bornons provisoirement à jeter un coup d'oeil sur l'Angleterre, qui pourra servir d'exemple, en sa qualité de contrée typique.

D'après le tableau de la distribution verticale des espèces, publié dans la dernière édition de la *Siluria*, en 1867, nous constatons, que les Trilobites dont l'existence est la plus prolongée, n'ont pas dépassé 4 subdivisions verticales, parmi celles qui sont considérées sur ce tableau. Ils sont seulement au nombre de 2, savoir: *Calym. Blumenbachi* et *Cyphasp. megalops*.

Les espèces qui ont persisté durant 3 subdivisions sont seulement au nombre de 12 et comme chacun peut consulter la *Siluria*, nous nous dispensons de les nommer.

Ainsi, dans l'état actuel de nos connaissances, il y aurait en Angleterre 14 espèces, qui auraient existé dans plus de 2 subdivisions. Ce nombre représente environ 0.063 de la somme totale des 221 espèces trilobitiques, énumérées sur le tableau de la *Siluria*. La proportion correspondante en Bohême est de 0.10.

Les Trilobites qui n'ont existé que sur 1 ou 2 horizons, constituent donc la proportion d'environ 0.94. Le nombre correspondant est de 0.90 pour les bandes de la Bohême.

Le nombre des espèces connues dans 2 subdivisions est de 15 en Angleterre et il représente la proportion d'environ 0.067 du nombre total 221. En ajoutant à cette fraction celle de 0.063 qui vient d'être calculée pour les espèces qui se propagent au-delà de 2 subdivisions, on obtient un total de 0.13, représentant toutes les formes qui se reproduisent verticalement.

Par conséquent, les espèces, qui n'ont apparu que sur un seul horizon, constituent la proportion approximative 0.87 du nombre total, 221. En Bohême, le nombre correspondant est de 0.80.

On sait que le nombre total 221 en Angleterre, est en voie d'augmentation et il est probable qu'il ne restera pas en arrière de celui de la Bohême. Mais, comme il est aussi vraisemblable, que les espèces propres à un seul horizon prédomineront de beaucoup parmi les espèces nouvelles, nous pouvons nous attendre à la confirmation des rapports approximatifs, que nous venons d'exposer.

Nous ne pouvons pas considérer les subdivisions stratigraphiques établies en Angleterre comme équivalentes à nos bandes. Si cette correspondance pouvait être admise pour certaines d'entre elles, d'autres pourraient être comparées à nos étages.

D'après cette observation, les proportions très rapprochées, qui indiquent dans les deux contrées la durée relative des espèces, ne peuvent pas être comparées, d'après la valeur absolue de leurs chiffres. Cependant, malgré cette cause

d'incertitude, les résultats qui précèdent peuvent être regardés comme offrant une remarquable harmonie, surtout si l'on tient compte de cette circonstance importante, que la Bohême et l'Angleterre sont situées, l'une sur la grande zone centrale, et l'autre sur la grande zone septentrionale d'Europe.

Nous pensons donc, d'après cette comparaison, que ces résultats concordans ne diffèrent pas notablement de ceux que l'on obtiendrait, en considérant les Trilobites dans l'ensemble de toutes les contrées siluriennes.

II. Céphalopodes.

Dans notre *Défense des Colonies IV. p. 156*, nous avons énuméré les espèces de nos Céphalopodes, qui présentent la plus grande durée, soit parmi celles qui apparaissent dans les colonies, soit parmi celles qui appartiennent exclusivement aux faunes normales. Le résultat de nos recherches peut se formuler comme il suit, en faisant abstraction, pour un moment, des espèces qui n'ont existé que durant 1 ou 2 phases.

23 espèces ont existé durant 3 phases					
14	.	.	.	.	4
9	.	.	.	.	5
2	.	.	.	.	6
1	.	.	.	.	7
1	.	.	.	.	8

50 total des espèces à longue durée.

Dans cette somme totale, les espèces coloniales sont au nombre de 28. Mais, l'existence d'aucune d'elles ne dépasse 5 phases. Ainsi, les 4 espèces rares, qui ont traversé 6—7—8 phases, appartiennent uniquement aux faunes normales. Au sujet de ces 4 espèces, nous rappelons, que leur état de conservation ne permet pas d'affirmer en toute sécurité leur identité dans nos étages supérieurs avec les types très bien conservés dans l'étage inférieur E. Ainsi, les Céphalopodes dont la durée est hors de doute, sont ceux qui n'ont pas dépassé 5 phases,

Si l'on compare le nombre 50 des espèces à longue durée, avec celui de 979 formes de cet ordre, que nous distinguons dans notre bassin, on voit que le premier représente à peu près la fraction 0.05 du second. Ainsi, ceux de nos Céphalopodes, qui n'ont existé que durant 1 ou 2 phases, constituent la proportion d'environ 0.95 du nombre total.

Comme le nombre des espèces connues dans 2 phases successives s'élève à environ 63, il représente à peu près la fraction 0.06 du nombre total, 979.

La somme des fractions, 0.05 et 0.06 c. à d. 0.11 indique donc la proportion de toutes les espèces qui se propagent verticalement dans notre bassin, au delà d'une phase.

Ainsi, les espèces qui n'ont existé que durant une seule phase, constituent la proportion 0.89 de la totalité de nos Céphalopodes.

Nous ne pouvons pas, en ce moment, étendre ces recherches à toutes les contrées siluriennes. Mais, pour juger, si les résultats obtenus en Bohême ne s'écartent pas de ceux qu'on peut obtenir ailleurs, nous prendrons pour exemple la région la plus riche en Céphalopodes, après notre bassin. C'est le Canada, qui possède 171 espèces publiées, sans compter plus de 20 formes annoncées. On remarquera, que cette contrée est située sur la grande zone septentrionale d'Amérique.

Parmi ces 171 espèces, il n'y en a que 5, qui ont existé durant 3 phases, ou au delà, jusqu'à 5 phases, y compris les intermittences. Ces 5 espèces à longue durée représentent la fraction d'environ 0.03 du nombre total. Par conséquent, les espèces à courte durée c. à d. qui ont existé durant 1 ou 2 phases, constituent la proportion 0.97 du nombre 171. Les fractions correspondantes pour les Céphalopodes de notre bassin sont: 0.05 et 0.95.

Le nombre des espèces connues au Canada dans 2 phases consécutives, est de 26 et représente la fraction 0.15 du nombre total. En Bohême, la proportion correspondante est de 0.06 c. à d. beaucoup moindre.

Si l'on ajoute les fractions 0.03 et 0.15, on obtient la fraction 0.18, indiquant la proportion de toutes les espèces, qui ont existé pendant plus d'une phase, au Canada. La fraction correspondante en Bohême est de 0.11.

En déduisant la fraction 0.18 représentant toutes les espèces qui se répètent verticalement, on voit que la proportion des espèces qui n'ont apparu que sur un seul horizon au Canada est de 0.82. La proportion correspondante en Bohême est de 0.89.

Cette comparaison nous montre que, malgré quelques différences partielles, qu'on peut attribuer en partie à la différence dans l'intensité des recherches, les proportions que nous venons d'indiquer, sont très rapprochées en Bohême et au Canada. Cependant, ces deux contrées sont géographiquement très éloignées et situées sur deux grandes zones paléozoïques différentes. Ainsi, l'harmonie non méconnaissable que nous constatons entre elles nous autorise à concevoir, que les diverses proportions qui viennent d'être déterminées pour les Céphalopodes de la Bohême, ne s'écartent pas notablement des moyennes correspondantes, qu'on obtiendrait en considérant la totalité des Céphalopodes, dans le monde silurien.

Conclusions relatives à la durée des Trilobites et des Céphalopodes.

Nous rapprochons, dans les lignes suivantes, les résultats numériques du travail comparatif qui précède.

Nombre total des espèces en Bohême.	<table> <tr> <td>Trilobites . . .</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>Céphalopodes . .</td> <td>979</td> </tr> </table>	Trilobites . . .	350	Céphalopodes . .	979	1329
Trilobites . . .	350					
Céphalopodes . .	979					
Proportion des espèces à longue durée = 3 phases et au delà	<table> <tr> <td>Trilobites . . .</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>Céphalopodes . .</td> <td>0.05</td> </tr> </table>	Trilobites . . .	0.10	Céphalopodes . .	0.05	
Trilobites . . .	0.10					
Céphalopodes . .	0.05					
Proportion des espèces à courte durée = 1 ou 2 phases	<table> <tr> <td>Trilobites . . .</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>Céphalopodes . .</td> <td>0.95</td> </tr> </table>	Trilobites . . .	0.90	Céphalopodes . .	0.95	
Trilobites . . .	0.90					
Céphalopodes . .	0.95					
Proportion des espèces à 2 phases	<table> <tr> <td>Trilobites . . .</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>Céphalopodes . .</td> <td>0.06</td> </tr> </table>	Trilobites . . .	0.10	Céphalopodes . .	0.06	
Trilobites . . .	0.10					
Céphalopodes . .	0.06					

Proportion de toutes les espèces répétées verticalement	{	Trilobites . . . 0.20	}
		Céphalopodes . . 0.11	}
Proportion des espèces à 1 seule phase	{	Trilobites . . . 0.80	}
		Céphalopodes . . 0.89	}

En jetant un coup d'oeil sur ces chiffres, on reconnaît aisément, que les Trilobites possèdent un notable avantage sur les Céphalopodes, aussi bien sous le rapport des espèces à longue durée, que des espèces à 2 phases. Cet avantage total est mesuré par la différence des fractions: 0.20 et 0.11.

Il s'ensuit, que la proportion des espèces à 1 seule phase présente une différence en sens contraire.

Elle est de 0.80 pour les Trilobites
et de 0.89 pour les Céphalopodes.

Ainsi, les Trilobites ont joui, dans quelques formes spécifiques, d'une durée un peu plus longue que les Céphalopodes.

Nous avons reconnu, au contraire, ci-dessus (p. 134) que, sous le rapport de la durée des types, les Céphalopodes possèdent un avantage plus prononcé sur les Trilobites. Mais, cet avantage ne peut pas être exprimé par des chiffres, aussi simplement que celui qui est relatif aux espèces.

Ces résultats contribuent à confirmer les rapports et les contrastes partiels, que nous avons déjà signalés entre l'évolution de la première Tribu des Crustacés et celle de la première famille des Céphalopodes, durant la période silurienne.

Mais, avant de quitter ce sujet, nous devons appeler particulièrement l'attention des savans sur l'harmonie, qui se manifeste dans les derniers chiffres: 0.80 et 0.89 exprimant également la grande prédominance numérique des espèces à très courte durée, l'un parmi les Trilobites et l'autre parmi les Céphalopodes.

Ces proportions nous démontrent encore une fois que, dans l'évolution des faunes siluriennes, c'est la rénovation locale, répétée à des intervalles très rapprochés, qui a joué

le grand rôle, en Bohême. Au contraire, d'après les documens que nous venons d'exposer, la propagation verticale ne peut être considérée que comme une cause d'un ordre secondaire.

Suivant toutes les apparences, ces résultats de nos observations dans notre bassin s'appliqueront aux autres contrées siluriennes.

V. Intermittences des Trilobites et des Céphalopodes en Bohême.

I. Trilobites.

Nous avons réuni dans le tableau suivant tous les genres et toutes les espèces, dont l'existence semble avoir subi une intermittence, pendant la durée des faunes siluriennes de notre bassin. Ces intermittences ne deviennent sensibles pour nous que lorsqu'elles correspondent à la hauteur totale de l'une de nos bandes, ou subdivisions verticales du troisième ordre. D'autres disparitions d'une moindre durée peuvent avoir eu lieu, pendant le dépôt d'une même bande, sans que nous ayons le moyen de les constater d'une manière certaine.

Ce tableau nous montre, que le nombre des genres intermittens s'élève à 14 et représente la proportion de 0.33 de la somme totale de nos types, qui est de 42.

L'intermittence la plus longue est relative au genre *Harpes*, qui apparaît avec la faune seconde, dans notre bande **d 1**, et fournit 2 espèces sur cet horizon. Il disparaît avant la fin du dépôt de cette bande, pour ne reparaitre que dans notre bande **e 2**, c. à d. dans la seconde phase de notre faune troisième. Cette disparition comprend l'intervalle de 5 bandes, ou de 5 phases partielles de troisième ordre: **d 2—d 3—d 4—d 5—e 1**. L'épaisseur de ces bandes réunies pouvant être évaluée à près de 2,000 mètres, correspond à une immense longueur de temps.

Nous savons qu'en Angleterre, 3 espèces de *Harpes* ont existé dans l'étage de Caradoc, tandisqu'en Suède une

espèce est connue dans le Calcaire à Orthocères et plusieurs dans la *Regio DE*, c. à d. vers le sommet de la division inférieure. Il y a aussi une espèce dans le Calcaire à Orthocères de Réval, en Russie. Si l'on compare ces divers horizons, l'existence de ce genre semblerait à peu près continue, dans l'ensemble de ces contrées, durant la faune seconde silurienne. Cependant, cette apparence générale de continuité est loin d'exclure la possibilité de lacunes intermédiaires, entre les horizons indiqués.

Une intermittence remarquable par sa durée a été également subie par 7 de nos genres, savoir:

1. Agnostus . . . Brongn.	5. Lichas . . . Dalm.
2. Areia . . . Barr.	6. Ogygia . . . Brongn.
3. Carmon . . . Barr.	7. Proetus . . . Stein.
4. Dindymene . . Cord.	

Tous ces types, après une première apparition sporadique, dans la bande **d 1**, disparaissent pour ne reparaitre que dans notre bande **d 5**, c. à d. dans la dernière phase de notre faune seconde. La durée de leur disparition est donc mesurée par le dépôt des 3 bandes: **d 2—d 3—d 4**.

Nous ferons aussi remarquer, que les genres *Aeglina* et *Dionide* se rapprochent des précédents, en ce qu'ils sont représentés dans les bandes extrêmes **d 1—d 5**, mais ils apparaissent transitoirement dans la bande moyenne **d 3**. Ainsi, ils offrent deux courtes intermittences, au lieu d'une seule.

Nous avons déjà fait observer ailleurs la coïncidence des réapparitions de ces genres avec le retour des dépôts de schistes fins et nous avons indiqué la cause vraisemblable de ce phénomène.

Les intermittences des 2 genres *Calymene* et *Homalotus* sont moins étendues que les précédentes et ne comprennent qu'une seule bande. Celle de *Dalmanites* s'étend à 2 bandes.

Nous indiquons aussi le genre *Arethusina*, qui offre d'abord une intermittence entre la colonie Zippe, dans la bande **d 4** et notre bande **e 1**, mais qui disparaît durant le dépôt de la bande **e 2** pour ne reparaitre que dans les schistes à Cypridines vers le sommet du terrain dévonien, en Westphalie.

Les espèces intermittentes de notre bassin sont au nombre de 22 et représentent la proportion, 0.063 de la somme totale de nos Trilobites, qui est de 350.

Les disparitions les plus remarquables sont celles des 4 espèces suivantes :

Agnost. tardus . . . Barr.	|	Aegl. speciosa . . . Cord.
Dindym. Haidingeri . Barr.	|	Aegl. sulcata . . . Barr.

Ces Trilobites font leur première apparition dans la bande **d 1** et disparaissent avant le dépôt de la bande suivante, pour ne reparaitre que dans la bande **d 5**.

Deux autres espèces: *Aegl. rediviva* et *Dion. formosa* se montrent également dans les 2 bandes extrêmes, mais elles apparaissent aussi dans la bande intermédiaire **d 3**.

Nous rappelons, que les espèces de ces deux catégories sont du nombre de celles auxquelles nous avons particulièrement appliqué l'interprétation des intermittences, exposée dans notre mémoire sur *Arethusina* en 1868 (p. 22). Il serait superflu de la reproduire ici.

Les autres intermittences indiquées sur notre tableau sont moins prolongées et il est possible que quelques unes s'effacent à l'avenir, par suite de nouvelles découvertes.

Dans tous les cas, on peut remarquer, que la plupart des disparitions indiquées ont eu lieu dans les phases de la faune seconde et que les espèces intermittentes paraissent et reparaissent dans des roches schisteuses, très semblables par leur nature, dans les bandes **d 1—d 3—d 5**.

Le moindre nombre des intermittences se montre dans notre division supérieure, dans laquelle prédominent les Calcaires.

II. Céphalopodes.

Nous avons exposé en détail les intermittences des Céphalopodes dans notre travail sur la Distribution des formes de cet ordre (p. 305, 8^o. 1870).

Au sujet des genres, nous avons constaté que: *Phragmoceras*, *Gomphoceras*, *Nautilus* disparaissent vers la fin du dépôt de notre bande **e 2** et reparaissent dans notre bande **g 3**. La durée de leur disparition est mesurée par la hauteur verticale des 4 bandes: **f 1—f 2—g 1—g 2**, qui représentent une épaisseur de plus de 300 mètres, principalement composée de roches calcaires. Nous avons aussi signalé de moindres intermittences pour les genres *Cyrtoceras* et *Trochoceras*.

On peut donc compter 5 genres intermittens parmi nos Céphalopodes. Ce nombre représente la proportion 0.25 de la somme totale des 20 types de cet ordre, qui existent dans notre bassin.

Outre les 31 espèces coloniales, dont nous avons montré les réapparitions (p. 305) nous avons exposé sur la p. 306 les noms des principales espèces intermittentes dans nos divers étages. Elles sont au nombre de 16. La durée des disparitions les plus remarquables est celle de *Bactrites Sandbergeri* et *Orthoc. expectans*, connus seulement dans les bandes extrêmes **d 1—d 5** de notre étage **D**, comme divers Trilobites dont nous venons de parler.

On remarquera aussi, sur le tableau cité, la longue intermittence de *Phragmoc. Broderipi*, apparaissant uniquement dans les bandes **e 2—g 3**.

Nous signalons également 4 espèces de *Goniatites* et 4 espèces de *Orthoceras*, qui disparaissent dans la hauteur de 2 bandes consécutives, dans notre division supérieure.

En somme, 47 espèces, parmi nos Céphalopodes, paraissent offrir des intermittences plus ou moins prolongées. Ce nombre représente la fraction 0.047 de la somme totale des formes de cet ordre, qui est de 979 dans notre bassin.

Résumé comparatif.

Nous rapprochons dans le tableau suivant les résultats numériques que nous venons de constater pour les Trilobites et pour les Céphalopodes.

	Nombre total	Intermittens	Rapport numérique
Genres des	Trilobites . .	42	$\frac{13}{42} = 0.31$
	Céphalopodes	20	$\frac{5}{20} = 0.25$
Espèces des	Trilobites . .	350	$\frac{22}{350} = 0.063$
	Céphalopodes	979	$\frac{47}{979} = 0.047$

Les chiffres de la dernière colonne nous montrent, que les intermittences sont un peu plus fréquentes parmi les Trilobites que parmi les Céphalopodes, aussi bien pour les genres que pour les espèces. Cependant, les différences reconnues ne s'élèvent qu'à 6 centièmes pour les genres et n'atteignent pas 2 centièmes pour les espèces. En considérant les nombres des formes comparées, ces différences sont insignifiantes. Nous pouvons donc conclure, que le phénomène des intermittences s'est manifesté d'une manière concordante, dans la tribu des Trilobites et dans l'ordre des Céphalopodes, pendant la durée de nos faunes seconde et troisième.

VI. Immigration comparative des Trilobites et des Céphalopodes, en Bohême.

Nous avons à comparer la première tribu des Crustacés et la première famille des Céphalopodes, sous le rapport des connexions spécifiques, qu'elles ont établies par leurs migrations, entre les faunes siluriennes de la Bohême et les faunes de la même période dans les contrées étrangères.

Nous énumérons, dans les tableaux suivans, toutes les formes qui peuvent être considérées comme identiques dans notre bassin et dans une autre région quelconque. Ce sont les seules que nous puissions considérer, comme ayant pu être introduites en Bohême par immigration.

Cette introduction est très vraisemblable pour les espèces, qui sont communes à notre bassin et aux contrées situées sur la grande zone septentrionale, car le privilège d'antériorité en faveur de cette zone est suffisamment démontré. Mais, pour les espèces qui sont communes à la Bohême et aux diverses contrées semblablement placées sur la grande zone centrale, il n'existe aucune indication quelconque, qui tende à nous faire supposer, que le centre de création, d'où elles dérivent, doit être attribué à l'une de ces régions plutôt qu'à une autre. Cependant, pour l'étude qui nous occupe, nous devons ranger ces formes parmi celles que nous nommons migrantes.

La plupart des Trilobites, nommés sur le tableau qui suit, ont été déjà indiqués dans nos diverses publications antérieures. Nous n'avons donc qu'à les réunir. Quant aux Céphalopodes, ils ont été tous énumérés sur les tableaux de notre *Distribution* (p. 328 à 330 — 8^o. 1870.)

Nous devons faire abstraction, jusqu'à plus ample information, de quelques espèces très rapprochées par leurs apparences et qui peuvent être considérées comme représentatives en Bohême et dans d'autres contrées. Elles se réduisent d'ailleurs à quelques unités, qui ne modifieraient pas notablement les résultats que nous allons exposer.

Sur le tableau des Trilobites, les espèces sont rangées d'après l'ordre d'apparition, à partir du bas, en remontant, pour chacune des deux catégories.

Espèces migrantes des Trilobites, en Bohême.

Nr.	Genres et espèces	Faunes siluriennes														Contrées étrangères	
		I	II					III									
			D					E	F	G			H				
			d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	e 1	e 2	f 1	f 2	g 1	g 2	g 3	h 1		h 2	h 3
Trilobites.																	
1^{ère} Catégorie.																	
1	Bront. thysanopeltis . Barr.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	France horiz. douteux.
2	Deiph. Forbesi Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Anglet. Wenlock.
3	Staurac. Murchisoni . Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Angl. { Wenlock. Llandovery. Caradoc.
4	Cheir. { bimucronatus Murch. { insignis Beyr.	.	.	.	col.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Angl. { Wenlock. Llandovery. Caradoc.
5	Sphaerex. mirus Beyr.	.	.	.	col.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	{ Angl. { Wenlock. Llandovery. Caradoc. Russie. Etats-Unis.
6	Calym. Blumenbachi Brongn.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	{ Angl. { Ludlow. Wenlock. Llandovery. Caradoc. Suède. Norw. Russie.
7	Phillips. parabola . Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Suède. Faune II.
8	Remopl. radians Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	{ Angl. Caradoc. Suède. Faune II.
9	Illæen. Salteri . Barr.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	France
10	Trinucl. oruatus . Sternb.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	France
11	Cheir. claviger . Beyr.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	France
12	Dalm. Phillipsi . Barr.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	France
13	Dalm. socialis . Barr.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ Espagne France
14	Homal. rarus . Cord.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ Espagne France
15	Illæen. Panderi . Barr.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ Espagne France
16	Trinucl. Goldfussi . Barr.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ France Espagne
17	Acidasp. Buchi Barr.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	France
18	Asaph. nobilis . Barr.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Espagne
19	Calym. Arago . Rou.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ France Espagne Portugal
20	Calym. pulchra Barr.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	{ France Espagne
21	Arion ceticephalus . Barr.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Espagne
22	Conoceph. Sulzeri Schlot.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Espagne
23	Conoceph. coronatus . Barr.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Espagne
24	Ellipsoc. Hoffi Schlot.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Bornholm. Faune I.
2^{me} Catégorie.																	
25	Acidasp. desiderata . Barr.	.	.	.	.	col.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	Areth. Konincki Barr.	.	.	.	.	col.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
27	Cyphasp. Burmeisteri Barr.	.	.	.	.	col.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
28	Dalm. orba Barr.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
29	Lich. palmata . Barr.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
30	Lich. scabra Beyr.	.	.	.	.	col.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
31	Phack. Glockeri Barr.	.	.	.	.	col.	col.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
		4	4	8	7	14	11	7	9	.	2	1	.	.	.	.

Dans la première catégorie, le tableau qui précède indique les noms de tous les Trilobites, qui sont communs à la Bohême et aux contrées étrangères, mentionnées sur la dernière colonne à droite. Ces espèces, au nombre de 24, ont été évidemment migrantes, mais il serait impossible d'assigner le lieu de leur origine, ou le centre de diffusion, à partir duquel elles ont rayonné vers diverses régions, où leur présence est constatée.

Dans une seconde catégorie, placée à la fin du tableau, nous indiquons 7 espèces, qui ne sont connues jusqu'à ce jour que dans notre bassin. Mais, comme elles ont fait leur première apparition dans les colonies, sans se mêler avec les espèces de la faune seconde, et comme elles ont ensuite reparu dans les premières phases de la faune troisième, après une longue intermittence, nous les considérons comme provenant d'une contrée étrangère, jusqu'ici inconnue.

En ajoutant ces 7 dernières espèces aux précédentes, on obtient un total de 31 formes de Trilobites, qui peuvent être regardées comme introduites en Bohême par immigration.

Si l'on compare ce nombre 31 avec le nombre total 350 de nos Trilobites, on trouve que le premier représente seulement la fraction 0.088 du second.

Mais, si l'on fait abstraction des 7 Trilobites de la seconde catégorie, les 24 espèces connues dans les contrées étrangères représentent seulement la proportion 0.068 du nombre total.

Dans tous les cas, on voit qu'en Bohême, la proportion des espèces migrantes, parmi les Trilobites, est comprise entre les limites 0.068 et 0.088 c. à d. en termes plus simples: 0.07 et 0.09. Cette proportion est donc très faible.

Parmi les 24 espèces migrantes de la première catégorie, il y en a 16 qui sont connues, soit en France, soit en Espagne et en Portugal, c. à d. dans les contrées de la grande zone centrale, tandis que les 8 autres ne se trouvent que dans les régions situées sur la grande zone septentrionale. Le rapport entre ces deux nombres est en harmonie avec la faci-

lité relative des communications, entre la Bohême et les régions comparées.

D'après les totaux placés au bas des colonnes, on peut reconnaître, que les communications les plus faciles ont dû avoir lieu vers la fin de la faune seconde et le commencement de la faune troisième. Il semble que le bassin de la Bohême a été relativement plus isolé, durant le dépôt de nos étages **F—G—II**, qui ne possèdent que très peu de connexions avec les contrées étrangères, par les Trilobites.

Considérons maintenant les espèces migrantes parmi nos Céphalopodes. Nous les énumérons sur le tableau suivant, en 2 catégories, qui correspondent à celles que nous venons d'établir pour les Trilobites, dans le tableau précédent.

Dans le tableau qui suit, la première catégorie comprend 17 espèces, qui sont communes à la Bohême et à diverses contrées étrangères, sans qu'on puisse assigner le lieu de leur origine. Parmi ces formes, il y en a 8 qui se trouvent dans des régions situées sur la grande zone septentrionale. Il y en a 12 qui se rencontrent en France, c. à d. sur la grande zone centrale. Mais, 3 de ces dernières sont communes aux 2 zones.

Dans la seconde catégorie, nous énumérons 30 espèces qui, jusqu'à ce jour, appartiennent exclusivement à notre bassin. Toutes font leur première apparition dans les colonies de notre bande **d 5**. Toutes reparaissent aussi dans les premières phases de notre faune troisième, à l'exception de 5, qui ne sont connues que dans les colonies. D'après notre interprétation des apparitions coloniales, ces 30 espèces auraient immigré en Bohême, comme celles de la première catégorie. Seulement, nous ne connaissons encore aucune contrée, où elles existent.

La somme des espèces de ces 2 catégories s'élève à 47 et elle représente la fraction 0.048 du nombre total des formes de nos Céphalopodes, qui est de 979.

Si l'on fait abstraction des 30 espèces de la seconde catégorie, les 17 espèces qui sont communes à la Bohême et

aux contrées étrangères constituent seulement la fraction 0.017 du même nombre total. Ces deux proportions, relativement exigues, contribuent bien à indiquer l'isolement relatif du bassin de la Bohême, par rapport aux autres mers siluriennes, coexistantes. Cette observation confirme celle que nous venons de présenter au sujet des Trilobites.

Les totaux placés au bas des colonnes indiquent la concentration des espèces migrantes dans les colonies de la bande d 5 et dans les bandes e 1—e 2, c. à d. à l'origine de la faune troisième. Nous avons présenté une observation semblable au sujet des Trilobites.

Especies migrantes des Céphalopodes, en Bohême.

Nr.	Genres et espèces	Faunes siluriennes												Contrées étrangères			
		I	II					III									
		C	D					E		F		G			H		
			d 1	d 2	d 3	d 4	d 5	e 1	e 2	f 1	f 2	g 1	g 2		g 3	h 1	h 2	h 3
Céphalopodes.																	
1 ^{ère} Catégorie.																	
1	Cyrtoc. Forbesi Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Angl. Caradoc.
2	Nautil. Bohemicus Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Thuringe. Faune III.
3	Orthoc. acuarium? Münst.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Franconie. Faune III.
4	O. annulatum Sow.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	Angl. { Wenlock. Llandovery. Caradoc.
5	O. Arion? . . . Barr.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	France { Thuringe } Faune III.
6	O. Bohemicum Barr.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
7	O. fractum Barr.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	France. Faune II.
8	O. hastile Barr.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	France { France } Faune III.
9	O. lancea? Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
10	O. originale Barr.	.	.	.	.	col.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	France { France } Faune III.
11	O. pelagium? Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
12	O. pleurotomum? Barr.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	France { France } Faune III.
13	O. severum? Barr.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
14	O. striatopunctatum Münst.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	France { Francon. } Faune III.
15	O. styloideum Barr.	.	.	.	.	col.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
16	O. subannulare Münst.	.	.	.	.	col.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	France { Francon. } Faune III.
17	O. Vibrayei? Barr.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.

Nr.	Genres et espèces	Faunes siluriennes														Contrées étrangères		
		I	II					III										
		C	D					E		F		G			H			
			d1	d2	d3	d4	d5	e1	e2	f1	f2	g1	g2	g3	h1		h2	h3
Céphalopodes (suite).																		
2 ^{me} Catégorie.																		
18	Cyrtoc. advena . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	Cyrt. plebeium . Barr.	.	.	.	.	.	col.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
20	Orthoc. alticola Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
21	O. caduceus . Barr.	.	.	.	.	.	col.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
22	O. contumax . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
23	O. currens . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	O. dorulites . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
25	O. dulce . Barr.	.	.	.	.	.	col.	+	.	+	.	.	?	.	.	.
26	O. fasciolatum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
27	O. Gruenewaldti Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
28	O. liberum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
29	O. lupus . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
30	O. Michelini . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
31	O. Murchisoni . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
32	O. Panderi . Barr.	.	.	.	.	.	col.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
33	O. penetrans . Barr.	.	.	.	.	.	col.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
34	O. pristinum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
35	O. repetitum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
36	O. Saturni . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37	O. semiannulatum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38	O. sertiferum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
39	O. socium . Barr.	.	.	.	.	.	col.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
40	O. squamatulum Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
41	O. taeniale . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
42	O. teres . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
43	O. testis . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
44	O. timidum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
45	O. truncatum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
46	O. valens . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
47	O. zonatum . Barr.	.	.	.	.	.	col.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	1	.	1	36	21	37	8	3	.	.	?	.	.		

**Comparaison des résultats relatifs à l'immigration des
Trilobites et des Céphalopodes, en Bohême.**

Comparons maintenant les résultats obtenus séparément pour les Trilobites et pour les Céphalopodes, en les rapprochant dans le tableau suivant.

	Trilobites	Céphalopodes
Proportion entre le nombre total des espèces migrantes, y compris les colonies de la Bohême, et la somme totale des espèces distinctes.	0.088	0.048
Proportion entre le nombre des espèces communes avec les contrées étrangères et la somme totale des espèces distinctes, en Bohême.	0.068	0.017

Ces proportions nous montrent que, dans tous les cas, les Trilobites ont fourni un nombre d'espèces migrantes beaucoup plus considérable que les Céphalopodes.

En considérant la totalité des espèces migrantes, c. à d. en comprenant celles des colonies, on voit que la proportion des Trilobites est presque double de celle des Céphalopodes.

En excluant les espèces uniquement connues dans les colonies, la proportion des Trilobites est quadruple de celle des Céphalopodes.

Ces résultats nous enseignent, que les Crustacés sont plus propres aux migrations que les mollusques comparés. Mais, d'un autre côté, comme la conformation des Trilobites ne permet pas de leur supposer un grand pouvoir de

locomotion, nous sommes induit à attribuer leurs migrations principalement à l'action des courans. C'est ce que nous avons admis dans l'interprétation connue de nos colonies.

Nous rappelons, qu' après avoir exposé l'antériorité de certains types des Trilobites et des Céphalopodes sur la page (126) qui précède, nous avons été conduit à une conclusion analogue.

Les proportions des espèces migrantes, que nous venons d'exposer, étant purement relatives au bassin silurien de la Bohême, il est intéressant de les comparer avec le résultat beaucoup plus général, que nous avons obtenu, en considérant tous les Céphalopodes, dans l'ensemble de toutes les contrées siluriennes.

Dans notre *Distribution* (8^e — p. 400) nous avons établi, que la moyenne générale des migrations pour cet ordre des Mollusques, est exprimée par la proportion approximative, 0.07 de leur nombre total.

Or, cette fraction est un peu dépassée par celle de 0.088, qui exprime la migration des Trilobites considérée en particulier pour la Bohême. Elle est supérieure, au contraire à la proportion relative aux Céphalopodes, 0.048.

Cependant, les différences que nous constatons entre ces diverses proportions, étant en sens contraire et réduites à environ 2 centièmes, contribuent à nous montrer l'exactitude de la moyenne générale des migrations, calculée en 1870 dans notre ouvrage cité, pour tous les Céphalopodes connus dans le monde silurien.

Nous arrivons encore à une confirmation semblable si, au lieu de considérer séparément la première tribu des Crustacés et la première famille des Céphalopodes, nous réunissons en un seul tout les formes qui leur appartiennent dans notre bassin.

	Espèces migrantes	Total des espèces	Rapports numériques
Trilobites	31	350	0.088
Céphalopodes	47	979	0.048
Totaux	78	1329	0.058

Le rapport $\frac{78}{1329} = 0.058$ ne diffère que par 12 millièmes de la moyenne générale 0.07, exprimant la proportion des migrations dans l'ensemble des Céphalopodes siluriens. Cette concordance remarquable mérite l'attention des paléontologues, en montrant que le résultat de nos calculs ne peut pas être éloigné de la réalité.

VII. Extinction et rénovation graduelles, des Trilobites et des Céphalopodes. en Bohême.

Dans nos considérations générales sur les Céphalopodes, nous avons consacré un chapitre particulier à l'extinction et à la rénovation graduelles des formes spécifiques de cet ordre, durant la période silurienne. (*Distrib. des Céphal. p. 387, 8^o*). Nous croyons qu'il est intéressant d'appliquer la même étude, en particulier, aux Trilobites et aux Céphalopodes de notre bassin, afin de reconnaître jusqu'à quel point ses résultats concordent avec ceux de nos travaux antérieurs.

Dans ce but, nous avons dressé des tableaux, qui présentent tous les documens nécessaires, l'un pour les Trilobites et l'autre pour les Céphalopodes, en considérant leur évolution, dans chacune des bandes, ou subdivisions de troisième ordre, dans la hauteur de notre terrain.

Nous rappèlerons d'abord, qu'une faune quelconque, comprenant l'ensemble des apparitions spécifiques, sur un horizon déterminé, peut être considérée comme composée

d'éléments d'origine diverse, qui peuvent être rapportés aux 4 catégories suivantes :

1. *Propagation verticale*, c. à d. espèces qui, par toutes leurs apparences, sont identiques avec des formes, qui ont existé dans les formations sous-jacentes.

2. *Filiation*, c. à d. formes d'apparence nouvelle sous quelques rapports, mais dont on peut rationnellement attribuer l'existence à la filiation et à la variation d'espèces antérieures.

3. *Immigration*, c. à d. espèces qui paraissent provenir des contrées étrangères, où elles ont apparu sur des horizons correspondans, ou inférieurs, dans la série stratigraphique.

4. *Rénovation*, c. à d. formes qui, ne pouvant être rangées dans aucune des trois catégories précédentes, doivent être considérées comme absolument nouvelles et autochtones.

Observation.

Il est important de remarquer que, dans les tableaux qui suivent, les nombres portés sur les 4 colonnes intitulées: *Propagation verticale*, *Filiation*, *Immigration*, *Rénovation*, composent ensemble, sur chaque horizon, la somme totale des apparitions, indiquée sur une colonne spéciale, qui sert de contrôle. Les nombres de cette colonne sont ceux qui ont été obtenus dans l'énumération finale de notre *Tableau nominatif*. Voir ci-dessus (p. 37).

Au contraire, les nombres portés sur les 3 colonnes: *Filiation*, *Immigration*, *Rénovation*, composent ensemble, sur chaque horizon, la somme des espèces distinctes, indiquée sur la colonne des *nouvelles apparitions par bande*. Les nombres de cette colonne sont dérivés de ceux que nous avons déjà présentés ci-dessus, sur la colonne intitulée: *Espèces distinctes*, dans notre *Résumé numérique de la distribution verticale* (p. 37).

Proportion des élémens, d'origine diverse, qui constituent les faunes successives des **Trilobites**, en Bohême.

Etages	Bandes	Espèces provenant de la				Total des apparitions	Nouvelles apparitions par immigration ou rénovation dans chaque		
		Propagation verticale	Filiation	Immigration	Rénovation		Bande	Etage	Faune générale
H	h 3	1	196
	h 2	.	..	.	..	.	..
	h 1	1	..	.	1	2	1		
G	g 3	3	3	..	42	
	g 2	3	..	.	4	7	4		
	g 1	20	..	.	38	58	38		
F	f 2	9	..	1	73	83	74	79	
	f 1	6	..	.	5	11	5		
E	e 2	16	..	2	63	81	65	74	
	e 1	7	..	.	9	16	9		
D	d 5	18 + 1 col.	..	3 + 5 col.	34	61	42	127	
	d 4	15	..	— 4 col.	8	27	12		
	d 3	11	..	2	5	18	7		
	d 2	2	..	6	13	21	19		
	d 1	.	..	4	43	47	47		
C	C	.	..	6	21	27	27	27	
		111 + 1 col.	..	24 . 6 col.	317	462	350	350	350
		112		350					
Propagation verticale à déduire						112			
Total des espèces distinctes						350			

Dans le tableau qui précède, nous indiquons pour chacune des faunes partielles du troisième ordre le nombre des espèces qui représentent chacune des 4 catégories, qui viennent d'être distinguées.

I. Dans la colonne intitulée *Propagation verticale*, le nombre inscrit au droit de chaque bande comprend toutes les espèces qui avaient antérieurement existé dans les bandes sous-jacentes. En comparant cette colonne avec celle qui est intitulée *Total des apparitions*, on peut reconnaître, qu'en général, la propagation verticale n'a fourni qu'une faible proportion des formes, qui existent sur le même horizon. Il est même singulier, que cette proportion se montre relativement plus faible sur l'horizon le plus riche, **f 2**. La plus forte proportion des réapparitions caractérise les bandes **d 4—d 5—e 2—g 1**.

La somme 112, au bas de cette colonne, indique toutes les réapparitions qui ont eu lieu par l'effet de la propagation verticale. Mais, comme certaines espèces se sont répétées sur divers horizons, le nombre des formes distinctes qui ont produit ces 112 réapparitions se réduit à 73. Ce chiffre représente environ 0.208 de la somme totale de nos Trilobites, qui est de 350. C'est un résultat auquel nous sommes déjà parvenu ci dessus (p. 95) en étudiant les connexions verticales établies par les espèces de cette tribu.

II. La colonne suivante, intitulée *Filiation*, reste entièrement vide, parcequ'il nous a été impossible de reconnaître, d'une manière certaine, l'effet de la filiation dans notre bassin, pour produire même une seule espèce nouvelle, parmi les Trilobites.

Nous avons exposé nos observations à ce sujet, dans notre *Défense des Col. IV*. (p. 145, 1870).

III. La colonne intitulée *Immigration* montre, pour chaque horizon, les espèces que nous considérons comme introduites en Bohême par migration. Les unes sont connues dans les contrées étrangères et les autres ont apparu seulement dans nos colonies. Le nombre des espèces migrantes

se réduit à 31 d'après le tableau que nous avons exposé ci-dessus (p. 149). Ce nombre représente la fraction, 0.088 de la somme totale 350.

Il est important de remarquer, que nous n'avons inscrit les espèces comme migrantes, que sur l'horizon de leur première apparition en Bohême. Leurs réapparitions subséquentes, dans notre bassin, sont considérées comme provenant de la propagation verticale.

IV. La colonne intitulée *Rénovation* expose, pour chaque bande, le nombre des espèces entièrement nouvelles, parce qu'on ne peut attribuer leur origine à aucune des trois causes que nous venons de considérer.

La somme 317, au bas de cette colonne, représente la proportion d'environ 0.906 du nombre total 350 des espèces distinctes de notre bassin. Cette fraction, ajoutée à celle qui a été trouvée pour l'immigration, 0.094, reproduit l'unité, c. à d. la somme totale de nos Trilobites.

Il serait superflu de faire ressortir le contraste entre la filiation, dont les traces sont nulles et la rénovation qui, seule, paraît avoir fourni plus de $\frac{9}{10}$ de nos Trilobites. Cette proportion, lors même qu'on voudrait la réduire arbitrairement, est tellement forte, qu'elle doit nous convaincre de l'erreur des spéculations intuitives, qui attribuent toutes les apparitions à la filiation et à la transformation.

Le tableau qui suit est disposé comme celui qui est relatif aux Trilobites et il montre pour les Céphalopodes les nombres, qui représentent chacune des 4 catégories, ci-dessus distinguées, dans les faunes partielles de nos bandes.

I. Dans la colonne intitulée *Propagation verticale*, le nombre inscrit pour chaque bande comprend toutes les espèces qui avaient antérieurement existé dans les bandes sous-jacentes. En ayant égard au nombre total des apparitions, sur le même horizon, on voit que les connexions verticales sont généralement très faibles. Cependant, on doit remarquer celles qui sont indiquées pour la bande **e 2**, et qui s'élèvent à 82. Viennent ensuite les bandes **f 1—g 3** offrant l'une 21 et l'autre 17 réapparitions.

Proportion des éléments, d'origine diverse, qui constituent les faunes successives des **Céphalopodes**, en Bohême.

Etages	Bandes	Espèces provenant de la				Total des apparitions	Nouvelles apparitions par immigration ou rénovation dans chaque		
		Propagation verticale	Filiation	Immigration	Rénovation		Bande	Etage	Faune générale
H	h 3	5	904
	h 2	.	..	.	..	.	..
	h 1	8	..	.	5	13	5		
G	g 3	17	..	.	69	86	69	124	
	g 2	5	..	.	7	12	7		
	g 1	7	..	.	48	55	48		
F	f 2	11	..	.	49	60	49	59	
	f 1	21	..	.	10	31	10		
E	e 2	82	..	5	578	665	583	716	
	e 1	16	..	5	128	149	133		
D	d 5	4	..	— 36 col.	8	48	44	75	
	d 4	2	..	.	4	6	4		
	d 3	.	..	.	1	1	1
	d 2	.	..	1	..	1	1		
	d 1	.	..	.	25	25	25
C	C	
		173	..	47	932	1152	979	979	979
		979							
Propagation verticale à déduire						173			
Total des espèces distinctes						979			

La somme 173, placée au bas de cette colonne, indique toutes les réapparitions. Mais, comme certaines espèces se sont reproduites sur divers horizons, le nombre des for-

mes distinctes se réduit à 113. Ce nombre représente environ 0.115 de la somme totale de nos Céphalopodes 979, ainsi que nous l'avons déjà indiqué dans nos travaux antérieurs.

II. La colonne intitulée *Filiation* est complètement vide, parceque nous ne pouvons reconnaître avec sécurité, aucune espèce distincte, qui soit dérivée par filiation et transformation d'une autre forme antérieurement existante dans notre bassin. Nous avons déjà exposé ce fait dans notre *Distrib. des Céphal.* p. 399. 8^o. — p. 221. 4^o.

III. La colonne intitulée *Immigration* présente le nombre des espèces, qui se sont introduites dans notre bassin, à partir d'une contrée étrangère quelconque. La majeure partie de ces espèces migrantes a fait sa première apparition dans nos colonies. Presque toutes ont reparu dans notre division supérieure. Mais, leurs réapparitions sont comptées dans la colonne de la propagation verticale. On en voit 16 indiquées sur l'horizon de la bande **e 1**.

On remarquera, que les dernières immigrations ont eu lieu dans les bandes **e 1—e 2**, c. à d. dans les premières phases de la faune troisième. Comme le nombre de nos Céphalopodes est encore assez considérable sur les horizons supérieurs, nous devons en conclure, que notre bassin a été relativement plus isolé, durant les phases suivantes de la faune troisième. Nous avons eu occasion ci-dessus (p. 151) de présenter une observation semblable, au sujet des Trilobites.

La somme des espèces indiquées dans cette colonne s'élève à 47 et représente environ 0.048 du nombre total 979 de nos Céphalopodes.

IV. La colonne intitulée *Rénovation* expose, pour chaque horizon, le nombre des espèces nouvelles, qui le caractérisent et qui ne sauraient être attribuées à aucune des 3 catégories précédentes.

En comparant ces nombres avec ceux qui indiquent le total des apparitions dans chaque bande, on reconnaît, que la rénovation a joué le rôle principal dans la composition de nos faunes partielles successives. En effet, la somme

totale 932, indiquée au bas de cette colonne, représente la proportion 0.952 du nombre total de nos espèces distinctes. Cette fraction ajoutée à celle de 0.048, que nous venons d'indiquer pour l'immigration, reproduit l'unité, c. à d. la totalité des espèces distinctes de nos Céphalopodes.

Nous nous dispensons de répéter ici l'observation, que nous venons d'exprimer au sujet de la prédominance de la rénovation, dans l'évolution des Trilobites. (p. 160). Mais, le lecteur reconnaîtra, quelle s'applique littéralement à la rénovation de nos Céphalopodes.

Résumé et conclusion.

Il nous reste maintenant à rapprocher et à comparer les résultats obtenus séparément pour les Trilobites et pour les Céphalopodes. Tel est le but du tableau suivant:

	Total des espèces distinctes	Propagation verticale	Filiation	Immigration	Rénovation
Trilobites . . .	350	$\frac{73}{350} = 0.208$	. .	$\frac{31}{350} = 0.088$	$\frac{317}{350} = 0.906$
Céphalopodes .	979	$\frac{113}{979} = 0.115$	. .	$\frac{47}{979} = 0.048$	$\frac{932}{979} = 0.952$
Trilobites et Céphalopodes réunis }	1329	$\frac{186}{1329} = 0.139$	. .	$\frac{78}{1329} = 0.058$	$\frac{1249}{1329} = 0.939$

En considérant d'abord les deux premières lignes du tableau, ces documens donnent lieu aux observations suivantes:

1. Sous le rapport de la propagation verticale, les Trilobites présentent une proportion presque double de celle des Céphalopodes. Ce fait nous indique que, parmi les Crustacés, il y a beaucoup plus de formes qui ont joui d'une durée prolongée que parmi les Mollusques comparés.

2. Sous le rapport de la filiation, les Trilobites et les Céphalopodes ne nous permettent de reconnaître aucune trace de ce phénomène.

3. Sous le rapport de l'immigration, les Trilobites présentent une proportion presque double de celle des Céphalopodes. Mais, comme les Crustacés sont très inférieurs aux Mollusques comparés, par leurs organes de locomotion, nous devons en conclure, que l'introduction des Trilobites étrangers, en Bohême, doit être attribuée à des courans.

4. Sous le rapport de la rénovation, nous constatons qu'elle a été relativement un peu plus forte pour les Céphalopodes que pour les Trilobites. Mais, la différence ne s'élevant pas à 5 centièmes, nous devons considérer les proportions 0.952 et 0.905 comme indiquant une grande harmonie dans ce phénomène, malgré la diversité dans la nature des animaux comparés et malgré le grand contraste qui existe, dans leur développement numérique, en Bohême.

Sur la dernière ligne de notre tableau, nous considérons l'ensemble des Trilobites et des Céphalopodes de notre terrain, qui, réunis, présentent un total de 1329 espèces.

5. Comparée à ce total, 1329, la propagation verticale est représentée par la proportion 0.139. Ce chiffre nous montre l'influence particulière des Trilobites, en Bohême. En effet, nous rappelons, que la proportion correspondante, déterminée pour les Céphalopodes de toutes les contrées siluriennes, est d'environ 0.10. (*Distrib. des Céphal. p. 371. 8^o.*)

6. La proportion indiquant l'immigration s'élève à 0.058. On remarquera, que cette fraction est peu éloignée de celle de 0.07, que nous avons établie pour les espèces migrantes des Céphalopodes, dans l'ensemble du monde silurien. (*Distrib. des Céphal. p. 366. 8^o.*)

7. La rénovation s'élève à 0.939 du nombre total. Elle est donc plus considérable que celle de 0.83, qui a été déterminée pour la totalité des Céphalopodes. (*Distrib. p. 401. 8^o.*) Cette différence s'explique par l'isolement relatif du bassin silurien de la Bohême.

Comme conclusion générale de cette étude, nous pouvons dire, que les résultats particuliers à la Bohême pour les Trilobites et pour les Céphalopodes, confirment pleinement les résultats analogues, mais beaucoup plus généraux, que nous avons antérieurement obtenus, en considérant les Céphalopodes dans l'ensemble de toutes les contrées siluriennes.

VIII. Résumé du parallèle entre les Trilobites et les Céphalopodes du bassin silurien de la Bohême.

I. Première apparition.

Il est bien constaté, que 7 genres et 27 espèces de Trilobites ont apparu dans notre faune primordiale, tandis qu'elle n'a présenté jusqu'à ce jour aucun vestige quelconque de l'existence des Céphalopodes.

Ainsi, la tribu des Trilobites a joui en Bohême, comme partout ailleurs, du privilège d'antériorité par rapport aux Mollusques comparés.

2. Nombre des types génériques.

Nous avons énuméré ci-dessus (p. 84) les types génériques des Trilobites, qui sont représentés dans notre bassin. Ils sont au nombre de 42.

Dans notre travail sur la *Distribution des Céphalopodes*, publié en 1870, nous avons établi que cet ordre des Mollusques est représenté dans notre terrain par 20 types, c. à d. genres ou sous-genres (8^o. p. 123).

D'après ces chiffres, exprimant des unités, dont le plus grand nombre est comparable, il est clair, que la tribu des Trilobites offre une grande supériorité sur les Céphalopodes, sous le rapport de la variété des types génériques. Mais, cette prédominance a eu lieu principalement durant

l'existence de la faune seconde, tandisqu'elle disparaît durant la faune troisième.

Il est important de remarquer que, la supériorité des Trilobites, sous ce rapport, n'est pas un fait particulier à la Bohême. Au contraire, ce fait se manifeste d'une manière beaucoup plus prononcée, si l'on considère l'ensemble de toutes les contrées siluriennes. En effet, le nombre total, *minimum* des types trilobitiques, que l'on peut admettre, est de 75, tandisque nous ne saurions reconnaître plus de 25 genres, ou sous-genres de Céphalopodes, dans l'ensemble des faunes siluriennes. On voit que ces deux nombres sont dans le rapport de 3 à 1, tandisque les nombres correspondants, établis pour la Bohême, indiquent un rapport à peu près de 2 à 1. Cette différence provient de ce que notre bassin offre une richesse en Céphalopodes, qui n'est égale dans aucune autre contrée.

3. Nombre des formes spécifiques.

D'après le tableau numérique, résumant la distribution verticale des Trilobites, en Bohême, (ci-dessus p. 37) le nombre total des espèces distinctes de cette tribu, dans notre bassin, s'élève à 350.

De même, d'après le tableau numérique résumant la distribution verticale des Céphalopodes, dans notre travail publié en 1870 (8^o p. 123) le nombre total des formes distinctes de cet ordre, dans notre terrain, est de 979.

Ainsi, en Bohême, sous le rapport du nombre des espèces, les Céphalopodes présentent une grande supériorité sur les Trilobites. Les totaux indiqués, étant entre eux dans la proportion de 1 à 2.80, le nombre des espèces des Céphalopodes est presque triple de celui des espèces des Trilobites. Ce rapport est inverse de celui que nous venons de signaler pour les genres, mais il est encore plus prononcé.

Il convient de remarquer, que ce résultat est celui qu'on obtient en considérant l'ensemble de nos faunes silu-

riennes. Mais, nous rappelons que les Trilobites ont prédominé sur les Céphalopodes dans notre division inférieure, aussi bien par le nombre de leurs genres que par celui de leurs espèces. Ainsi, la grande prédominance finale des Céphalopodes s'est uniquement manifestée dans notre division supérieure, c. à d. dans notre faune troisième.

Ce fait est un de ceux qui distinguent exclusivement le bassin exigü de la Bohême, entre tous les bassins siluriens explorés jusqu'à à ce jour.

En effet, dans notre *Distribution des Céphal.* (8^o. p. 296) nous avons constaté, que notre faune troisième présente à elle seule 935 formes distinctes de Céphalopodes, tandis que toutes les autres régions connues dans le monde silurien n'en offriraient que 283 dans la faune correspondante, au commencement de 1870. Ces deux nombres sont entre eux dans le rapport approximatif de 3 à 1.

Au contraire, il existe un rapport inverse et beaucoup plus prononcé dans les Céphalopodes de la faune seconde, puisque la Bohême n'a fourni que 75 espèces dans cette faune, y compris les colonies, tandis que dans l'ensemble des autres régions siluriennes on connaît 394 espèces dans la faune correspondante. Le rapport entre ces nombres est d'environ 1 à 5.

D'après ces documens, la Bohême contribue dans la proportion d'environ 0.58, c. à d. de plus de moitié, dans le nombre total 1622 des espèces de Céphalopodes, aujourd'hui connues dans le monde silurien. (*Distribution des Céphal.* 8^o. p. 427).

Au contraire, les 350 espèces de Trilobites de notre bassin ne représentent qu'environ 0.22, de la somme totale des formes spécifiques de cette tribu, qui s'élève à 1579, dans l'ensemble du monde silurien, d'après notre tableau Nr. 7, ci-dessus p. 225. in 4^o.

4. Evolution des genres et des espèces.

Les nombres que nous présentons dans le tableau suivant résumant, de la manière la plus simple les documents relatifs à l'évolution des Trilobites et à celle des Céphalopodes, dans les 3 faunes générales de la Bohême.

	Nombre total	Faunes siluriennes			
		I	II	III	
Genres.					
Proportion des premières apparitions dans chaque faune	Trilobites .	42	$\frac{7}{42} = 0.167$	$\frac{31}{42} = 0.738$	$\frac{4}{42} = 0.096$
	Céphalopodes	20	—	$\frac{8}{20} = 0.400$	$\frac{12}{20} = 0.600$
Proportion des genres existans dans chaque faune	Trilobites .	42	$\frac{7}{42} = 0.167$	$\frac{32}{42} = 0.762$	$\frac{17}{42} = 0.404$
	Céphalopodes	20	—	$\frac{8}{20} = 0.400$	$\frac{15}{20} = 0.750$
Espèces.					
Proportion des premières apparitions dans chaque faune	Trilobites .	350	$\frac{27}{350} = 0.077$	$\frac{127}{350} = 0.366$	$\frac{196}{350} = 0.557$
	Céphalopodes	979	—	$\frac{75}{979} = 0.076$	$\frac{904}{979} = 0.924$
Proportion des espèces qui existent dans chaque faune	Trilobites .	350	$\frac{27}{350} = 0.077$	$\frac{127}{350} = 0.366$	$\frac{205}{350} = 0.585$
	Céphalopodes	979	—	$\frac{75}{979} = 0.076$	$\frac{935}{979} = 0.954$

En comparant les nombres exposés sur ce tableau, il est aisé de reconnaître, que l'apparition des genres des Trilobites et des Céphalopodes est entièrement contrastante. La même différence se fait remarquer dans le nombre des genres, qui caractérisent les trois faunes générales.

Sous le rapport des espèces, les contrastes entre les Trilobites et les Céphalopodes sont encore plus prononcés, si l'on considère soit le nombre des formes qui apparaissent dans chaque faune, soit le nombre des espèces qui ont existé pendant la durée de chacune d'elles.

D'après ces différences numériques, il serait difficile, de trouver une notable harmonie, ou similitude dans l'évolution des Trilobites et des Céphalopodes, en considérant les trois principales unités paléontologiques, ou faunes générales dans le bassin silurien de la Bohême.

IX. Conclusions finales de ce parallèle, entre les Trilobites et les Céphalopodes.

I. Dans le bassin silurien de la Bohême, les Trilobites prédominent sur les Céphalopodes :

1. Par l'antériorité de leur existence, mesurée par la durée de la faune primordiale; durée qui paraît très prolongée.

2. Par le nombre de leurs types génériques, qui est presque double de celui des Céphalopodes, bien que ces Mollusques soient plus riches, sous ce rapport, en Bohême que dans toute autre région silurienne.

3. Par l'antériorité de l'apparition de leurs types, presque entièrement concentrée dans les faunes primordiale et seconde.

4. Par le nombre supérieur de leurs espèces dans la faune seconde.

II. Après avoir subi cette infériorité durant les longs âges, qui correspondent aux deux premières faunes générales de la période silurienne, les Céphalopodes Nautilides deviennent à leur tour prédominans sur les Trilobites, par le nombre extraordinaire de leurs formes spécifiques, dans notre faune troisième.

III. Ainsi, la tribu trilobitique a prédominé sans aucune concurrence notable, dans la mer silurienne de Bohême, durant tout le dépôt de notre division inférieure, c. à d. dans les faunes primordiale et seconde.

Au contraire, les Céphalopodes ont prédominé d'une manière très marquée, durant le dépôt de notre division supérieure, c. à d. dans la faune troisième, malgré le développement très considérable des espèces trilobitiques pendant le même temps.

Nous rappelons, que la prédominance numérique des Nautilides se fait également remarquer en particulier sur chacun des autres ordres des Mollusques, tels que les Gastéropodes, les Acéphalés et les Brachiopodes, tous très riches en espèces dans la même faune troisième.

IV. En somme, sous les rapports de l'antériorité et de la représentation numérique des genres et des espèces, on doit considérer l'évolution des Trilobites et celle des Céphalopodes, comme offrant de grands contrastes dans leur ensemble, entre les limites du bassin silurien de la Bohême.

D'un autre côté, les études qui précèdent nous font reconnaître des harmonies d'un ordre élevé, dans l'évolution des Crustacés et des Mollusques comparés.

V. Nous avons fait remarquer l'irrégularité, qui existe en particulier pour les Trilobites, comme pour les Céphalopodes, dans l'évolution successive de leurs genres et de leurs espèces.

Nous rappelons que, pour les Céphalopodes, nous avons constaté le double et bizarre contraste, qu'offrent les types génériques et les formes spécifiques, dans leur évolution indépendante.

Au *maximum* des espèces dans **e 2**, succède le *minimum* des types dans **f 1**.

Au *minimum* des espèces dans **g 2**, succède le *maximum* des types dans **g 3**.

Ce nombre *maximum* des types n'apparaît que vers la fin de la faune troisième c. à d. longtemps après le *maximum* des espèces. (*Distrib. des Céphalop.* 8^o. p. 209).

Bien que les Trilobites ne nous montrent pas des contrastes aussi frappants, on voit cependant que quelque chose d'analogue a eu lieu dans leur évolution, puisque les 32 genres, par lesquels ils sont représentés dans notre faune seconde, n'ont produit ensemble que 127 espèces, tandis que les 17 genres connus dans la faune troisième en ont fourni 205.

Ces contrastes, indiquant l'indépendance entre le développement des types génériques et celui des formes spécifiques, semblent donc se manifester également dans les Trilobites et dans les Nautilides siluriens. C'est une analogie commune, qui domine toutes les différences que nous venons de faire ressortir, entre l'évolution de la première tribu des Crustacés et celle de la première famille des Céphalopodes.

Cette analogie, qui s'étend d'une manière plus ou moins apparente aux autres familles ou ordres représentés dans les faunes siluriennes, semble bien nous autoriser à penser que, dans chaque branche de la série animale, l'évolution des genres est indépendante de celle des espèces.

En présence de cette indépendance réciproque, il est permis de douter, que l'apparition des types génériques dérive de la même variation naturelle, à laquelle on veut attribuer l'apparition des espèces.

L'origine commune des genres et des espèces, par l'effet de la filiation, formant la base de la théorie de la transformation, exige donc une preuve directe, que l'étude des faunes les plus anciennes semble refuser jusqu'à ce jour aux spéculations intuitives.

VI. Un autre harmonie, résultant de nos études comparatives, appelle aussi toute l'attention des savans.

1. Nous avons constaté ci-dessus (p. 159 et 160) pour les Trilobites comme pour les Céphalopodes que, dans leur

évolution, la propagation verticale n'a agi que comme une cause secondaire.

2. Nous avons reconnu de même, pour la première tribu des Crustacés, comme pour la première famille des Céphalopodes, que l'influence de l'immigration a été presque insignifiante dans notre bassin.

3. Quant à l'effet de la filiation, pour la production de nouvelles espèces, après avoir récemment étudié les variations de forme que présentent nos Trilobites, nous sommes arrivé à cette conclusion que, parmi les 350 espèces de cette tribu que nous décrivons, il n'en existe aucune, qui puisse être considérée comme ayant produit une nouvelle forme spécifique, distincte et persistante. (*Déf. des Col. IV. p. 155*).

De même, par nos études sur les Céphalopodes, nous avons été conduit à considérer les espèces extraordinairement nombreuses de cet ordre, dans notre faune troisième, comme n'ayant offert jusqu'ici aucune preuve certaine d'une variation permanente. (*Déf. des Col. IV. p. 164. Distrib des Céphal. 3^o. p. 399.*)

Ainsi, l'étude des Trilobites et des Céphalopodes nous présente une complète harmonie dans les observations relatives à la propagation verticale, à l'immigration et à la filiation. Nous avons constaté, pour les uns comme pour les autres, que ces trois sources réunies n'ont fourni qu'une très petite partie des espèces, qui constituent les faunes partielles successives, sur les divers horizons de notre terrain.

Par conséquent, sur chacun de ces horizons, nos faunes sont dérivées presque totalement d'une autre source, que nous nommons rénovation, sans définir, ni sa nature, ni son mode d'action.

D'après les documens qui précèdent, cette source aurait fourni à elle seule la proportion d'environ 0.94, dans la somme totale des Trilobites et des Céphalopodes connus dans notre bassin. (p. 164.)

Or, comme les Trilobites et les Céphalopodes réunis constituent presque la moitié des espèces, composant les faunes siluriennes de la Bohême, nous sommes bien autorisé à penser, que l'étude finale des autres ordres ou familles, qui ont coexisté dans ces faunes, nous conduira à des résultats semblables.

La rénovation locale, répétée à des intervalles très rapprochés, dans la série verticale des formations, se manifestant comme la source très prédominante des formes animales, peut bien paraître incompréhensible à certains paléontologues. Mais, une fois bien constatée, elle leur rendra du moins le service de dévoiler à leurs yeux l'impuissance des causes, auxquelles on se plait aujourd'hui à attribuer l'apparition successive des représentans de la vie sur le globe.



IV.

E p r e u v e

des

théories paléontologiques par la réalité.



IV.

E p r e u v e

des

théories paléontologiques par la réalité.

Introduction.

Insuffisance des documens relatifs à l'ère antéprimordiale et ses inconvéniens pour la science.

Vers la base des dépôts sédimentaires, à peine reconnaissables sous leurs apparences cristallines, *Eozoon*, considéré comme le premier représentant de la vie animale, constituerait un fait de la plus haute importance, dans l'histoire de notre globe. Malheureusement, la nature encore problématique de ce fossile ne jette qu'une lumière douteuse sur les âges correspondans. Dès que ses traces isolées dans les masses métamorphiques échappent à nos recherches, cette faible lueur s'évanouit dans les ténèbres de l'ère antéprimordiale.

Certains savans se plaisent, il est vrai, à développer durant cette ère une série de faunes créées par leur imagination. Mais, M. le Principal Dawson, dans sa récente publication sur le *Graphite Laurentien* reconnaît lui-même, qu'il existe une immense lacune dans nos connaissances, entre la vie du Laurentien inférieur caractérisée par *Eozoon* et celle de la période primordiale silurienne. (*Quart. Journ. Febr. 1870. p. 117.*)

Par contraste, la faune primordiale composée de types déjà nombreux, embrassant une grande partie de la série zoologique et représentés par environ 366 espèces distinctes, jette une vive lumière sur les formes variées de la vie animale, à l'époque qu'elle caractérise.

A partir de cette époque, une suite de faunes, qui se succèdent d'une manière presque continue, déploie à nos yeux l'évolution progressive de la série zoologique et nous conduit par degrés presque insensibles jusqu'à la faune actuelle.

Ainsi, pour compléter le grand oeuvre de la géologie, il faudrait avant tout dissiper les ténèbres qui s'étendent entre *Eozoön* et la faune primordiale silurienne. Mais, à l'aide de quelles observations pourrait-on accomplir cette tâche difficile? La paléontologie n'a qu'un petit nombre de faits authentiques à présenter. La stratigraphie n'est pas beaucoup plus avancée.

On a établi nominalement des systèmes géologiques, pour remplir cette lacune. Mais, leurs noms ne représentent pas des masses stratigraphiques bien définies et dont les élémens soient sûrement reconnaissables et comparables, sur la surface des deux continens. Ce sont les systèmes Laurentien et Huronien.

En ce qui touche la structure stratigraphique du Système Laurentien, il suffit de rappeler le passage suivant de la *Geology of Canada*. (p. 42. 1863.)

„Déterminer la superposition des divers membres d'une „série de roches si anciennes est une tâche qui n'a jamais „été accomplie jusqu'à ce jour en géologie et les difficultés „qui l'accompagnent proviennent de l'absence des fossiles „pour caractériser ses différens membres. Des bandes de „calcaire cristallin se distinguent aisément des bandes de „Gneiss. Mais, il est à peine possible de reconnaître par „des observations locales, si une masse de calcaire d'une „localité est équivalente à une autre masse déterminée de „la même roche, dans une autre localité. Elles se ressem- „blent toutes pétrographiquement et bien qu'on rencontre

„des masses de même inclinaison, qui s'étendent presque „parallèlement sur de grandes distances, il n'est presque „jamais sûr de conclure, qu'elles sont stratigraphiquement „distinctes. Les inclinaisons offrent peu de secours pour „déterminer la structure, car elles sont fréquemment renver- „sées par l'effet des plis nombreux de la série.“ etc.

Sir William Logan énumère encore d'autres difficultés, qui proviennent de l'absence des routes, de l'état arriéré de la topographie, des inégalités produites par les dénuda- tions, et de la présence des forêts, qui couvrent la surface du terrain à explorer.

On conçoit combien ces difficultés s'opposent à la déter- mination exacte ou seulement approximative de la puissance du système Laurentien, qui, sous le rapport de la chrono- logie géologique, joue dans les théories le rôle principal et à peu près semblable à celui qu'a joué durant un temps le zodiaque de Dendérah, sous le rapport de la chronologie égyptienne.

Or, Sir William Logan déclare, qu'on ne connaît avec certitude, ni la base, ni le sommet du Laurentien inférieur. (*Quart. Journ. Febr. 1865, p. 47.*) Il était donc dans l'im- possibilité de nous indiquer l'épaisseur de cette série primi- tive. Il s'est aussi abstenu, sans doute par de semblables motifs, d'évaluer la puissance du Laurentien supérieur, figuré sur ses sections comme discordant avec le Laurentien infé- rieur (p. 47). Mais il suppose, que la puissance réunie de ces deux groupes ne peut pas être inférieure à 30,000 pieds. (p. 45.)

Quant au Système Huronien, nous apprenons par le même Mémoire (p. 46) qu'il offre une puissance de 18,000 pieds, mesurée par M. Murray. Ce système est recouvert en stratification discordante par le silurien inférieur, tan- disqu'à son tour il reposerait en discordance sur le Laurentien inférieur. (*ibid. p. 46.*)

Contrairement à cette dernière indication, nous lisons dans la *Geology of Canada p. 64, 1863*, que, sur les rives

escarpées du cours d'eau sortant du lac du Chien, on voit le système Huronien reposant en stratification concordante sur le Laurentien inférieur. En outre, Sir William Logan constate à deux reprises différentes, sur la même page 64, que le Gneiss Laurentien passe insensiblement aux schistes Huroniens. Cet article du texte est intitulé en marge: *Contact des roches Laurentiennes et Huroniennes.*

Cette concordance stratigraphique et cette transition graduelle des roches entre le Laurentien inférieur et le système Huronien sont loin d'être favorables à la distinction admise entre ce dernier et le Laurentien supérieur, car ils pourraient n'être l'un et l'autre que des apparences diverses et locales d'une même série sédimentaire, correspondant au système Cambrien du *Geological Survey* d'Angleterre. D'ailleurs, l'exemple des schistes de S^t David, dans le pays de Galles, si longtemps réputés azoïques et dans lesquels M. Henri Hicks a découvert la première phase de la faune primordiale, permettrait de supposer, que les schistes Huroniens pourraient bien montrer un jour cette phase, jusqu'ici inconnue au Canada.

Mais, Sir William Logan a employé un moyen simple, pour éliminer les incertitudes que nous signalons.

„On croit dit-il, que le système Huronien est plus récent que le Laurentien supérieur, quoique ces deux formations n'aient jamais été vues en contact.“ (*The Huronian is believed etc.*) (*Quart. Journ. Febr. 1865, p. 46.*)

En attendant, que les recherches futures justifient ces croyances bénévoles, d'un faible poids dans la science, nous sommes étonné, que Sir William Logan uniquement appuyé sur des documens si insuffisans, en ait immédiatement déduit la conclusion inattendue, formulée dans les termes suivans (*Ibid. p. 46*):

„La puissance réunie de ces trois grandes séries pourrait peut-être surpasser celle de toutes les formations postérieures, à partir de la base de la série paléozoïque jusqu'à l'époque actuelle. Nous sommes ainsi reporté en arrière à une

période si éloignée, que l'apparition de la faune dite primordiale pourrait être considérée par quelques personnes comme un événement comparativement moderne."

Il nous semble, qu'en s'exprimant ainsi, l'éminent stratigraphe canadien s'est efforcé d'oublier, que l'intensité des agens de la sédimentation, incomparablement plus forte durant les âges primitifs et de plus en plus affaiblie durant les âges postérieurs, ne permet pas de considérer l'épaisseur des dépôts comme mesure de la durée des périodes auxquelles ils correspondent.

D'ailleurs, nous rappelons qu'en 1863, c. à d. 2 ans avant qu'il fût question d'*Eozoon*, M. le Prof. William King publiait la 5^{me} édition de sa Notice, indiquant la puissance de chacun des étages de la série géologique en Angleterre, sous le titre de: *Synoptical Table of Aqueous Rock-Groups*.

D'après ce travail clair et concis, que sa date nous permet d'invoquer en toute sécurité, la puissance totale de la série géologique anglaise dépasse 93,000 pieds.

La partie sans fossiles de cette série, placée à sa base, sous le nom de *Cambrien inférieur*, étant évaluée à 26,000 pieds de hauteur, il reste 67,000 pieds pour l'ensemble des formations sédimentaires, superposées à cette base.

Mais, ce chiffre est évidemment trop faible; d'abord, parceque l'étage Miocène et l'étage du *Muschelkalk* manquent complètement en Angleterre; ensuite, parceque depuis 1863 les découvertes de M. Henri Hicks dans le pays de Galles ont considérablement abaissé la limite inférieure du silurien primordial, aux dépens du terrain supposé azoïque.

D'après ces circonstances, nous croyons nous maintenir entre les limites de la vérité, en admettant que la série fossilifère, supposée complète en Angleterre, représenterait une hauteur verticale d'environ 70,000 pieds.

Or, suivant Sir William Logan, l'ensemble du Système Laurentien inférieur et supérieur offre une épaisseur au moins de 30,000 pieds. En ajoutant à ce chiffre l'épaisseur de 18,000 pieds attribuée au Système Huronien, ces 3 séries Canadiennes

réunies constitueraient une hauteur verticale d'environ 48,000 pieds.

Si nous admettons même le nombre rond de 50,000 pieds, ce total serait encore inférieur de 20,000 pieds à celui de 70,000, qui représente la puissance des formations fossilifères en Angleterre.

Si l'épaisseur des Systèmes Laurentien et Huronien paraissait plus considérable dans certaines contrées qu'au Canada, nous ferions aussi remarquer que, suivant M. le Prof. Dana, dans la région des Appalaches, en Amérique, les 3 systèmes, Silurien, Dévonien et Carbonifère réunis offrent une épaisseur de 51,400 pieds. (*Man. of Geology*, p. 377, 1863). Cette puissance dépasse celle des 3 séries de Sir W. Logan.

De même, en Europe, dans la région des Alpes, par exemple, beaucoup de formations fossilifères présentent une épaisseur bien supérieure à celle des dépôts correspondans en Angleterre. Ainsi, la différence que nous constatons paraît devoir se maintenir dans tous les cas, en faveur des dépôts postérieurs à la période antéprimordiale.

Les documens numériques du Prof. King, que nous venons de citer, auraient pu être consultés en 1865 par Sir William Logan. Leur valeur irrécusable, ajoutée à la considération préalable que nous venons de présenter, aurait vraisemblablement empêché cet honorable géologue de formuler la conclusion inexacte, qui nous occupe. Malgré la forme dubitative, sous laquelle cette assertion est présentée, on doit regretter qu'elle ait été livrée aux vulgarisateurs et aux commentateurs, qui l'ont exploitée, au détriment de la science, comme un fait hors de doute, en invoquant la respectable autorité de Sir William Logan.

Les indications, que nous venons de donner, suffisent pour montrer, que les documens qui nous ont été transmis sur les Systèmes Laurentien et Huronien, dans leur contrée native du Canada, laissent encore beaucoup à desirer. Malheureusement, il en est de même dans tous les autres pays,

où l'on a cherché à établir la représentation de ces deux Systèmes.

En ce qui concerne la Bohême, en particulier, après avoir parcouru à diverses reprises la partie Sud-Ouest de cette contrée et les montagnes du *Boehmerwald*, nous avons acquis la conviction, que les masses métamorphiques et cristallines occupant cette grande surface, ne permettent aucune distinction certaine de leur ordre stratigraphique et encore moins une évaluation, même approximative, de leur puissance.

M. le Prof. de Hochstetter, dans son mémoire sur *l'Eozoon* de Krumau, en 1866, a figuré un profil de ces masses et il a même indiqué les équivalens des 2 divisions du Système Laurentien et celui du Système Huronien. Mais, ce profil purement idéal et les assimilations arbitraires avec les Systèmes Canadiens, si incomplètement définis, laissent encore les terrains antésiluriens de la Bohême dans leur obscurité native. En estimant au moins à 100,000 pieds la puissance totale de ces séries métamorphiques, M. le Prof. de Hochstetter s'est abstenu de toute évaluation partielle pour chacune d'elles, et il a ainsi confirmé nos appréciations. Mais, comment évaluer l'épaisseur d'un ensemble, lorsqu'il est impossible d'estimer celle d'aucune de ses parties?

En somme, la stratigraphie est aussi impuissante en ce moment que la paléontologie, pour nous guider dans les ténèbres, qui enveloppent l'ère antéprimordiale.

Ces ténèbres présentent un grave inconvénient pour la science, en ce qu'elles servent de refuge aux théories sans preuves. Ces théories, en invoquant la durée incomparable des âges représentés par les séries Laurentiennes et en même temps l'insuffisance des documens géologiques, tendraient à établir nos croyances scientifiques, non sur les faits que nous connaissons par l'observation, mais, au contraire, sur ceux que nous ignorons et qui ne semblent exister que dans l'imagination.

En attendant que la lumière se fasse par des découvertes plus larges et plus incontestables que celle de *Eozoon*,

pour nous affranchir de la pression des théories, qui s'efforcent de dominer les observations, il est à propos de démontrer leur complète insuffisance pour expliquer la masse des faits, déjà considérable, que présentent les premières faunes siluriennes, et même la faune cambrienne.

En effet, le *Criterion* indispensable de toute véritable loi de la nature c'est, avant tout, de s'appliquer exactement aux faits établis. Telle est la première épreuve à laquelle ont été soumises les lois fondamentales de l'Astronomie, de la Physique et de toutes les sciences exactes. Par conséquent, si la Géologie doit être rangée parmi ces sciences, entièrement indépendantes des influences de l'imagination, la première tâche que doit s'imposer toute théorie c'est d'expliquer d'une manière plausible les faits authentiquement constatés par l'observation. C'est seulement en satisfaisant à cette épreuve préliminaire, qu'elle peut en partie justifier la prétention d'expliquer les faits qui restent à découvrir et de devenir un jour la loi souveraine de la science.

Un exemple emprunté à l'Astronomie fera mieux comprendre la nature de l'épreuve à laquelle les théories paléontologiques doivent être soumises.

En partant du fait depuis longtemps connu des perturbations de la planète *Uranus*, et en appliquant les lois de Képler et la loi Newtonienne de l'attraction universelle, l'Astronomie a découvert l'existence de la planète Neptune. Lorsque elle a indiqué le lieu où cette planète jusque alors inconnue devait se trouver, à une époque donnée, dans les espaces célestes, l'observation directe a merveilleusement confirmé les résultats des calculs fondés sur la théorie.

Il est clair que, si la planète Neptune ne s'était pas trouvée dans la région du ciel déterminée par les calculs astronomiques supposés exacts, on aurait pu penser, que les lois établies par Képler et par Newton étaient en défaut, ou bien que les perturbations de la planète Uranus avaient été inexactement appréciées.

Par analogie, nous dirons :

En partant de *Eozoon*, admis comme premier représentant connu de la vie animale sur le globe et en appliquant les lois de la filiation et de la transformation, qu'on dit régir l'évolution de la série zoologique, on peut déterminer approximativement la nature et les proportions relatives du développement des principaux types, qui ont dû composer les premières faunes et notamment la faune primordiale silurienne.

Il est clair que, si la composition de cette faune primordiale, ainsi déterminée *à priori*, se montre en discordance complète avec sa composition réelle, constatée par l'observation directe, on pourra penser, que les lois théoriques de la filiation et de la transformation sont dénuées de tout fondement dans la nature, ou bien que le fait qui sert de point de départ aux théories, c. à d. la nature animale attribuée à *Eozoon*, repose sur des illusions.

Ainsi avertie, la science se mettra en garde contre les entraînemens des théories et elle maintiendra son indépendance.

Cherchons donc à constater les harmonies ou les discordances, qui peuvent exister entre la descendance théorique de la série zoologique à partir de *Eozoon* et la faune primordiale silurienne, afin de reconnaître si cette faune aurait pu réellement dériver par filiation et transformation du premier type animal adopté par les théories.

Tel est le but des études qui suivent. Nous les limitons à l'examen de quelques faits, qui ne sont pas hors de la compétence d'un simple paléontologue, et qui sont en connexion évidente avec nos études exposées sur les pages qui précèdent :

- I. Composition de la Faune Primordiale silurienne.
- II. Absence des Foraminifères dans toutes les phases de la faune primordiale, jusqu'à sa limite supérieure et rareté des Protozoaires.

- III.** Absence des Polypiers dans toutes les phases de la faune primordiale.
- IV.** Absence des Acéphalés durant la même période de temps et contraste avec le développement des Brachiopodes.
- V.** Absence des Hétéropodes jusqu'à l'une des dernières phases de la faune primordiale.
- VI.** Absence des Céphalopodes pendant toute la durée de la faune primordiale.
- VII.** Discordances entre le développement des Trilobites dans la faune primordiale et les lois théoriques de l'évolution animale.
- VIII.** Absence de toute forme intermédiaire entre les types représentés dans la faune primordiale.
- IX.** Composition de la faune cambrienne.
- X.** Résumé comparatif entre la composition théorique et la composition réelle des premières phases de la faune primordiale.
- XI.** Conclusions des études qui précèdent.

I. Composition de la faune primordiale silurienne.**Tableau Nr. 1.**

N. B. Les genres désignés par des lettres italiques sont ceux qui ont fait leur première apparition après les phases à *Paradoxides*. Ceux qui sont indiqués par un astérisque (*) ont apparu avec les *Paradoxides* et se sont propagés dans toute la hauteur occupée par la faune primordiale.

Nr.	Genres	Grande zone centrale d'Europe		Grande zone septentrionale								Total	Répétitions à déduire	Espèces distinctes		
		Bohême	Espagne	d'Europe		d'Amérique										
				Scandinavie	Angleterre	Terre-Neuve	Canada — Vermont	New Brunswick	New York	Braintree Massachusetts	Haut-Mississippi				Texas	Géorgie
Trilobites.																
1	{ <i>Acontheus</i> . . } Ang.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
2	{ <i>Aneucanthus</i> }	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	* <i>Agnostus</i> . . Brongn.	5	2	19	13	.	.	2	.	.	.	3	1	45	.	45
4	<i>Amphion</i> . . . Pand.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
5	<i>Anomocare</i> . . Ang.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	4
6	<i>Anopolenus</i> . . Salt.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3
7	* <i>Arionellus</i> . . Barr.	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	1	1	7	1	6
8	<i>Atops</i> Emms.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	2
9	<i>Bathynotus</i> . . Hall.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1
10	<i>Bathyrurus</i> . . Bill.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	1	.	5	.	5
11	<i>Chariocephalus</i> Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
12	* <i>Conocephalites</i> Zenk.	4	3	13	18	4	4	13	1	18	4	1	83	4	79	
13	<i>Corynexochus</i> Ang.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
14	<i>Dikelocephalus</i> Owen.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	7	1	11	.	11	
15	<i>Dolichometopus</i> Ang.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
16	<i>Ellipsocephalus</i> Zenk.	2	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	1	6
17	{ <i>Harpides</i> Beyr. }	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
18	{ <i>Erinys</i> Salt. }	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	<i>Holocephalina</i> Salt.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
20	<i>Hydrocephalus</i> Barr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
21	<i>Illaenurus</i> . . . Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1
22	<i>Microdiscus</i> . . Emms.	.	.	.	2	.	.	1	1	.	.	.	.	4	.	4
23	* <i>Olenus</i> Dalm.	.	.	21	14	.	.	.	.	.	.	.	.	35	3	32
24	<i>Olenellus</i> . . . Hall.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	4	2	2
25	<i>Paradoxides</i> Brongn.	12	2	9	4	1	.	2	2	1	.	.	33	.	33	
26	<i>Pemphigaspis</i> Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
27	<i>Plutonia</i> Salt.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
28	<i>Ptychaspis</i> . . . Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	3	.	3
29	<i>Sao</i> Barr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
30	<i>Triarthrella</i> . . Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1
		27	9	77	61	9	9	18	6	1	37	8	1	263	11	252

Nr.	Genres	Grande zone centrale d'Europe		Grande zone septentrionale								Totaux	Répétitions à déduire	Espèces distinctes	
		Bohême	Espagne	d'Europe		d'Amérique									
				Scandinavie	Angleterre	Terre-Neuve	Canada — Vermont	New Brunswick	New York	Braintree Massachusetts	Haut-Mississippi				Texas	Géorgie
Crustacés divers.															
1	<i>Aglaspis</i> . . Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
2	* <i>Hymenocaris</i> . Salt.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Ostracodes.															
1	<i>Leperditia</i> . . Rou.	.	1	5	2	.	.	.	.	.	.	.	8	.	8
2	<i>Primitia</i> . . (Jones. Holl.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
Annélides.															
1	<i>Arenicolites</i> . Salt.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
2	<i>Cruziana</i> . . d'Orb.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
3	<i>Helminthites</i> . Salt.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
4	<i>Scolecoderma</i> Salt.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
5	<i>Serpulites</i> . M'Leay.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
Ptérotopodes.															
1	* <i>Hyalithes</i> . . Eichw.	5	.	2	7	.	.	.	.	.	1	.	15	.	15
2	<i>Salterella</i> . . Bill.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3	.	3
Hétéropodes.															
1	<i>Bellerophon</i> . Montf.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Gastéropodes.															
1	* <i>Capulus</i> . . . Montf.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	3
2	<i>Euomphalus</i> . Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1
Brachiopodes.															
1	<i>Atrypa</i> . . . Dalm.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
2	<i>Camarella</i> . . Bill.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2	.	2
3	* <i>Discina</i> . . . Lamk.	.	1	1	1	.	.	1	.	.	1	1	6	.	6
4	<i>Kutorgina</i> . . Bill.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	2	.	2
5	* <i>Lingulella</i> . . Salt.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3
6	<i>Lingulepis</i> . Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1
7	* <i>Lingula</i> . . . Brug.	.	.	2	2	.	.	2	2	.	5	1	14	.	14
8	* <i>Obolus</i> . . . Eichw.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	2
9	* <i>Obolella</i> . . Bill.	.	.	.	3	.	1	1	.	.	1	.	6	.	6
10	* <i>Orthis</i> . . . Dalm.	1	1	3	2	.	.	2	.	.	1	2	12	.	12
11	* <i>Orthisina</i> . . d'Orb.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	.	3
12	Genre indéterminé	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
55															

Nr.	Genres	Grande zone centrale d'Europe		Grande zone septentrionale									Total	Répétitions à déduire	Espèces distinctes	
		Bohême	Espagne	d'Europe		d'Amérique										
				Scandinavie	Angleterre	Terre-Neuve	Canada — Vermont	New Brunswick	New York	Brantree Massachusetts	Haut-Mississippi	Texas				Géorgie
Bryozoaires.																
1	<i>Dendrograptus</i> Hall.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1
2	* <i>Dictyonema</i> . Hall.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3
3	<i>Graptolithus</i> . Linn.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
4	Genre indéterminé	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
																7
Cystidées.																
1	<i>Lichenoides</i> . Barr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
2	<i>Protocystites</i> . Salt.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
3	<i>Trochocystites</i> Barr.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1
4	Genre indéterminé	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	2
5	id.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
6	id.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
																7
Spongiaires.																
1	<i>Archeocyathus</i> Bill.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	4	2	2
2	* <i>Protospongia</i> . Salt.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3
66	total des genres															
	Totaux	13	10	19	34	2	10	7	2	.	15	5	117	3	114	
	Trilobites (<i>ci-dessus</i>)	27	9	77	61	9	9	18	6	1	37	8	263	11	252	
	Totaux par contrée . . .	40	19	96	95	11	19	25	8	1	52	13	380	14	366	
	Apparitions par zone . . .	. 59		191		130										
	Répétitions dans chaque zone	—4		—3		—6										
	Espèces distinctes par zone . .	. 55		188		124										
	Totaux par continent . . . . .	. 243				124										
	Espèce commune aux 2 zones . .	. —1				.										
		242				124										
	Somme générale des } espèces distinctes	. . . . . 366														

Le tableau qui précède montre la composition de la faune primordiale dans son ensemble, c. à d. dans toutes les contrées où elle a été observée, sur les deux continents. Les fossiles signalés jusqu'à ce jour dans cette faune sont indiqués suivant la série zoologique, en faisant abstraction de toutes les subdivisions de cette série, qui ne sont pas représentées à cette époque.

Pour chacun des genres, notre tableau constate le nombre des formes spécifiques connues dans les 12 contrées, que nous avons distinguées.

Parmi les trois dernières colonnes à droite, l'une indique la totalité des apparitions; l'autre, les répétitions horizontales; et la dernière, les espèces distinctes de chaque type géographique.

Nous considérerons d'abord la distribution géographique ou horizontale, et ensuite la répartition verticale et la composition zoologique de la faune primordiale.

A. Distribution géographique de la faune primordiale.

Les sommes placées au bas des colonnes relatives aux contrées nous montrent suivant quelle proportion chacune d'elles contribue dans le nombre total des formes spécifiques, qui caractérisent cette faune.

La Scandinavie prédomine sur toutes les autres contrées par ses 96 espèces. Mais, l'Angleterre qui en a fourni 95, dispute le premier rang et il est possible que sa richesse, en voie de croissance, dépasse prochainement celle des contrées Scandinaves. Nous n'avons pas cru devoir indiquer à part la Norvège, parceque les observations de M. le Prof. Angelin s'étendent à cette contrée comme à la Suède.

La Bohême, qui ne possède que 40 espèces primordiales, occupe le troisième rang, en Europe.

Sur le continent Américain, la région du Haut-Mississippi, dans laquelle nous connaissons déjà 52 espèces, est au premier rang et on voit qu'elle est plus riche que la Bohême.

La contrée de New-Brunswick, dans l'Acadie, ayant déjà fourni 25 espèces, est au second rang en Amérique.

Parmi les autres contrées, notre tableau montre, qu'aucune ne présente plus de 19 espèces, indiquées en Europe pour l'Espagne et en Amérique pour le Canada, associé à l'Etat limitrophe de Vermont, qui semblent avoir possédé des faunes presque identiques à cette époque.

En comparant les grandes zones, on voit qu'elles sont très inégalement partagées.

La grande zone centrale d'Europe, uniquement représentée par la Bohême et l'Espagne, n'offre jusqu'à ce jour que 55 espèces distinctes. C'est le *minimum*, contrastant avec le *maximum* de 188 espèces, connues dans la grande zone septentrionale d'Europe. Le nombre intermédiaire 124 se trouve dans la zone correspondante en Amérique.

Si l'on réunit les deux nombres relatifs à la grande zone septentrionale des deux continents, on voit, que leur somme 312 est presque sextuple de celle qui appartient à la grande zone centrale d'Europe. Ainsi, d'après les faits aujourd'hui connus, le développement des formes animales, durant les premiers âges siluriens, a été beaucoup plus étendu et plus rapide dans la grande zone septentrionale que dans la grande zone centrale. Cette conclusion est en parfaite harmonie avec celle que nous avons déduite de nos études sur les Céphalopodes siluriens, pour lesquels nous avons trouvé un rapport d'environ 5 à 1, dans la faune seconde. (*Distrib. des Céphal.* 8^o, p. 294, 1870).

Si nous comparons les deux continents, la somme de toutes les espèces primordiales distinctes, aujourd'hui connues en Europe, s'élève à 242, tandisqu'en Amérique, le nombre des formes de la même faune est seulement de 124. Ainsi, l'ancien continent présente une richesse presque double de celle que l'on connaît jusqu'à ce jour sur le nouveau continent.

Ce résultat est encore en harmonie avec celui que nous avons obtenu en comparant les nombres des Céphalopodes siluriens connus en Europe et en Amérique. (*Ibid.* p. 295). La concordance de ces résultats de nos parallèles semble bien indiquer un avantage sous le rapport de la richesse paléontologique, en faveur des contrées européennes. Cependant, malgré ces apparences, nous ne pouvons pas formuler à ce sujet une conclusion définitive, à cause des vastes surfaces qui restent encore à explorer, sur les deux continents.

En réunissant toutes les formes primordiales connues en Europe et en Amérique, notre tableau montre que leur nombre total s'élève à 366. Ce nombre indique les espèces distinctes, c. à d. après déduction faite des formes qui ont coexisté dans diverses contrées, et que nous nommons: *espèces migrantes*. On doit remarquer, que le nombre de ces répétitions horizontales est très peu considérable et se réduit aux 14 espèces qui suivent:

Espèces primordiales migrantes.

{ Entre les contrées de la grande zone centrale d'Europe.	{ Bohême Espagne	{ 1. Conocephal. Sulzeri . Schlot. sp. 2. Conocephal. coronatus Barr. 3. Arionell. ceticephalus . Barr. 4. Trochocyst. Bohemicus Barr.
{ Entre les contrées de la grande zone septen- trionale: en Europe.	{ Scandinavie Angleterre	{ 1. Olenus alatus Boeck. 2. Olen. scarabeoides . . Wahl. 3 Olen. spinulosus . . . Dalm.
{ en Amérique.	{ Canada Terre-Neuve	{ 1. Conocephal. Adamsi . Bill. 2. Conoc. Teucer Bill. 3. Olenellus Thompsoni . Hall. 4. Olenellus Vermontana Hall. 5. Archeocyath. Atlanticus Bill. 6. Archeoc. profundus . Bill.
{ Entre les deux grandes zones centrale et sep- tentrionale d'Europe.	{ Bohême Suède	{ 1. Ellipsoceph. Hoffi . . Schlot. sp.
total . . .		14

Ces 14 espèces migrantes, parmi lesquelles aucune n'est commune aux deux continents, représentent, seulement la proportion 0.038 parmi les 366 formes connues dans la faune primordiale. Cette fraction est inférieure de près de moitié à celle de 0.07, qui exprime la proportion moyenne des migrations parmi les Céphalopodes siluriens. (*Distrib. des Céphal. 8^o, p. 366.*)

En considérant l'exiguité de la proportion 0.038, nous devons en conclure, que les contrées occupées par la faune primordiale étaient relativement isolées et presque sans communications.

Il est donc difficile de concevoir, sans l'influence d'une cause souveraine et ordonnatrice, pourquoi la vie animale se développant isolément, d'une manière indépendante et sous l'influence de circonstances locales très différentes, s'est cependant manifestée simultanément partout, sur les deux continents, sous des formes, si non identiques, du moins tellement analogues ou semblables, que la science ne peut s'empêcher de les associer sous les mêmes noms génériques: *Paradoxides* — *Olenus* — *Conocephalites* — *Agnostus*, &c.

La même observation s'applique aux formes de tous les ordres et de toutes les classes, qui ont succédé aux formes primordiales et qui ont aussi surgi simultanément partout, sous les mêmes apparences génériques et suivant le même ordre général, dans la série des âges géologiques.

Nous ne connaissons aucune théorie, qui offre même l'ombre d'une explication de ce grand phénomène de l'unité et de l'ordre universel dans la création, malgré les apparentes irrégularités locales, que nous signalons dans le cours de nos études.

B. Répartition verticale et composition zoologique de la faune primordiale.

Les observations paléontologiques et stratigraphiques s'accordent à montrer, que la faune primordiale a existé durant de longs âges, pendant lesquels elle a présenté plusieurs phases plus ou moins distinctes, suivant les contrées, en subissant une rénovation graduelle, de sorte que la dernière phase paraît très différente de la première, malgré leurs connexions zoologiques non méconnaissables. Il est difficile de subdiviser nettement cette longue durée, parceque nous ne pouvons pas établir la correspondance des âges successifs, dans les contrées géographiquement espacées. Cependant, il nous semble que l'existence du genre *Paradoxides* peut servir à fixer approximativement la séparation entre les phases les plus anciennes et les phases relativement postérieures de la faune primordiale.

On peut remarquer d'abord, que, dans toutes les régions où se montrent les *Paradoxides*, il y a quelque considération locale, stratigraphique, indiquant que la phase qu'ils caractérisent, n'a été précédée par aucune autre faune trilobitique. C'est ce qu'on reconnaît aisément en Bohême comme en Suède, et ailleurs, du moins d'après les documens publiés jusqu' à ce jour.

En outre, le genre *Paradoxides*, quoique représenté par 33 espèces, ne se propage pas dans les phases postérieures de la faune primordiale. Au contraire, il disparaît subitement dans toutes les contrées, malgré la prédominance que le nombre de ses espèces et la grande taille de la plupart d'entre elles semblent lui assurer parmi les autres Trilobites contemporains. Par contraste, les formes spécifiques des *Olenus* et des *Conocephalites*, de taille beaucoup moindre et d'apparence beaucoup plus faible, se succèdent sans discontinuité dans toutes les phases de la faune primordiale. Elles se propagent dans les phases de transition,

lorsque elles existent, et même jusque dans les premières phases bien caractérisées de la faune seconde, comme en Angleterre et au Canada. Ces types génériques ne pourraient donc pas nous fournir comme *Paradoxides* un moyen de distinction entre les divers âges de la faune qui nous occupe.

Remarquons encore que, dans diverses contrées, l'existence des *Paradoxides* est accompagnée par celle de quelques autres genres, exclusivement caractéristiques de cette époque. Nous citerons en Bohême: *Hydrocephalus* — *Ellipsocephalus* — *Sao*. De même en Angleterre: *Anopolenus* — *Holocephalina*. En Suède: *Ellipsocephalus* et autres types locaux.

Enfin, on sait que *Paradoxides* est représenté dans le plus grand nombre des contrées, parmi celles où la faune primordiale a été observée.

D'après ces considérations, il nous semble qu'on peut fonder sur l'existence des *Paradoxides* une séparation naturelle entre les premières et les dernières phases de la faune primordiale.

Nous ignorons quelle est la durée relative de ces deux subdivisions. Cette appréciation est très difficile, puisque elles ne sont représentées en superposition immédiate, presque dans aucune contrée, de manière qu'on puisse invoquer les relations stratigraphiques et la puissance des formations correspondantes. L'Angleterre serait peut-être la seule région, où cette comparaison pourrait être faite.

Nous sommes loin de penser, que la durée des âges caractérisés par l'existence des *Paradoxides* a été la même dans toutes les contrées siluriennes, qui possèdent ce type. Il est possible aussi, que cette durée corresponde à des phases distinctes, qui pourront être un jour différenciées par la science, au moins dans certaines régions, qui paraissent offrir de grandes connexions paléontologiques, comme l'Angleterre et la Scandinavie. Mais, les documens que nous possédons, ne nous permettant pas aujourd'hui cette distinc-

tion chronologique, nous devons nous contenter des subdivisions fondées sur l'existence ou l'absence des *Paradoxides*.

En adoptant ce moyen de division, nous avons dressé les tableaux qui suivent, dans le but de montrer d'abord les contrées où chacune de ces subdivisions a été observée et ensuite la composition zoologique de chacune d'elles.

Distribution géographique des espèces de la faune primordiale silurienne.

Tableau Nr. 2. Phases à *Paradoxides*
= subdivision inférieure.

Contrées	Crustacés			Annélides	Mollusques				Classes inférieures			Totaux par contrée
	Trilobites	Crustacés divers	Ostracodes		Ptéro-podes	Hétéro-podes	Gastéro-podes	Brachio-podes	Bryozoaires	Cystidées	Spongiaires	
1. Bohême	27	.	.	.	5	.	.	2	1	5	.	40
2. Espagne { chaîne Cantabr. Aragon. }	9	.	1	.	.	.	2	6	.	1	.	19
3. Scandinavie { <i>Regiones A—B</i>	77	.	5	.	2	.	.	8	4	.	.	96
4. Angleterre { Menev. group. Harlech. <i>pars.</i> }	33	1	4	4	7	.	.	6	.	1	2	58
5. Terre-Neuve	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
6. New-Brunswick	18	.	.	.	.	.	.	6	.	1	.	25
7. New-York	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
8. Braintree-Massachusetts	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	172	1	10	4	14	.	2	28	5	8	2	246
Répétitions horizontales à déduire. (Voir p. 192)	—4	.	.	.	.	.	.	.	.	—1	.	—5
Totaux par ordre ou famille	168	1	10	4	14	.	2	28	5	7	2	241
	179			4	44				14			
Total des espèces distinctes	241											

Tableau Nr. 3. Phases postérieures aux Paradoxides = subdivision supérieure.

Contrées	Crustacés			Annélides	Mollusques				Classes inférieures			Totaux par contrée
	Trilobites	Crustacés divers	Ostracodes		Ptéropodes	Hétéropodes	Gastéropodes	Brachiopodes	Bryozoaires	Cystidées	Spongiaires	
1. Angleterre	29	1	.	.	.	1	.	6	1	.	1	39
2. Terre-Neuve	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	9
3. Canada et Vermont	9	.	.	.	3	.	.	5	.	.	2	19
4. New-York	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	3
5. Haut-Mississipi	37	1	.	1	1	.	2	9	1	.	.	52
6. Texas	8	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	13
7. Géorgie	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	92	2	.	1	4	1	2	27	2	.	5	136
Répétitions horizontales à déduire. (Voir p. 192)	-7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-2	-9
Totaux par ordre ou famille	85	2	.	1	4	1	2	27	2	.	3	127
	87			1	34				5			
Total des espèces distinctes	127											

Tableau Nr. 4. Ensemble des espèces de la faune primordiale.

Dans toutes les contrées siluriennes	253	3	10	5	18	1	4	55	7	7	5	368
Réapparitions verticales à déduire. (Voir p. 203) ci-après	-1	-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-2
Totaux par ordre ou famille	252	2	10	5	18	1	4	55	7	7	5	366
	264			5	78				19			
Total général des espèces distinctes	366											

En comparant les tableaux qui précèdent, nous voyons que les contrées qui possèdent les phases à *Paradoxides* sont au moins au nombre de 8. Mais, on remarquera que la Suède et la Norvège ont été réunies pour les motifs exposés ci-dessus. Nous rappelons aussi, qu'en Espagne, les formations renfermant les *Paradoxides* sont géographiquement séparées, savoir, l'une dans la chaîne Cantabrique et l'autre dans l'Aragon.

Les régions dans lesquelles on connaît les phases postérieures aux *Paradoxides*, sont seulement au nombre de 7. Mais, il est possible que celles qui sont indiquées dans le Nord-Ouest de l'Amérique représentent plusieurs contrées distinctes; ce que nous ne saurions reconnaître aujourd'hui.

Il est possible aussi, que la Géorgie, dans laquelle nous ne connaissons jusqu'ici que *Conoceph. antiquatus* Salt. présente un jour des *Paradoxides* et passe ainsi dans la première série.

Ces tableaux montrent, que la tribu des Trilobites est représentée par un plus grand nombre d'espèces dans les phases à *Paradoxides* que dans les phases postérieures, suivant le rapport de 168 à 85, c. à d. presque 2 : 1.

Une prédominance numérique analogue se fait remarquer dans tous les autres ordres ou familles de fossiles, mais avec une différence très variable. Par exception, le nombre des espèces des *Brachiopodes* est presque égal dans les deux subdivisions.

En somme, les phases à *Paradoxides* ont fourni 241 espèces, tandis que nous n'en connaissons que 127 dans les phases postérieures.

Le tableau Nr. 4 expose la richesse totale de la faune primordiale, exprimée par le nombre de 366 espèces distinctes, après déduction des deux espèces communes aux deux subdivisions. Ces 2 formes seront indiquées tout à l'heure. p. 203.

On remarquera, que ces 2 espèces se trouvent éliminées du total dans le tableau Nr. 5, qui suit, parcequ'il indique seulement celles qui font leur première apparition dans chacune des deux subdivisions.

Répartition verticale des genres et des espèces entre les deux subdivisions de la faune primordiale silurienne.

Tableau Nr. 5.

	Genres faisant leur première apparition dans les phases		Totaux des Genres distincts	Espèces faisant leur première apparition dans les phases		Totaux des Espèces distinctes
	à <i>Paradoxides</i>	postérieures		à <i>Paradoxides</i>	postérieures	
Trilobites	18	10	28	168	84	252
Crustacés divers	1	1	2	1	1	2
Ostracodes	2	.	2	10	.	10
Annélides	4	1	5	4	1	5
Ptéropodes	1	1	2	14	4	18
Hétéropodes . . . . .	.	1	1	.	1	1
Gastéropodes	1	1	2	2	2	4
Brachiopodes	9	3	12	28	27	55
Bryozoaires	3	1	4	5	2	7
Cystidées	6	.	6	7	.	7
Spongiaires	1	1	2	2	3	5
	46	20	66	241	125	366
	66			366		
Réapparitions (marquées * Tabl. Nr. 1.)	16			2		
Totaux dans les phases postérieures	36			127		

Le tableau Nr. 5 résume les tableaux précédents, en faisant abstraction des contrées. Il expose la première apparition des genres et des espèces, dans chacune des deux subdivisions verticales de la faune primordiale.

Première apparition des genres.

On voit que, dans presque tous les ordres ou familles, la grande majorité des genres a existé dans les phases à *Paradoxides*. Nous rappelons que, sur notre tableau Nr. 1 (p. 187) tous les genres qui ont apparu dans les phases postérieures, sont désignés par des lettres italiques.

Les Trilobites se distinguent en ce que, parmi les 28 genres primordiaux que nous connaissons, 18 ont surgi dans les premières phases et 10 seulement dans les phases postérieures. Le premier de ces nombres représente 0.64 et le second 0.36 du nombre total 28.

Pour les Brachiopodes, la différence est encore plus prononcée, puisque sur 12 genres, il y en a 9 c. à d. 0.75 du nombre total, qui apparaissent dans les premières phases et 3 seulement ou 0.25, dans les phases postérieures.

Nous constaterons ci-après (IX) que quelques uns des types de cet ordre avaient déjà fait une apparition sporadique dans la faune cambrienne.

Pour les Cystidées, on doit observer, que les formes qui se manifestent dans les premières phases, bien qu'elles soient très rares, semblent cependant représenter environ 6 types génériques. Par contraste, aucune forme de cette famille n'a été signalée dans les phases postérieures de la faune primordiale. Elles se montrent, au contraire, assez fréquentes dans les premières phases de la faune seconde, notamment en Bohême. Cette lacune n'est peut-être qu'apparente et elle pourra disparaître par suite de nouvelles découvertes.

Les Hétéropodes nous présentent seuls une exception, en ce que la forme unique qu'ils ont fournie à la faune primordiale, ne s'est manifestée que dans les dernières phases.

En somme, parmi 66 genres primordiaux que nous admettons, 46 surgissent dans les phases à *Paradoxides* et 20 seulement dans les phases postérieures. Ces nombres partiels représentent les proportions 0.70 et 0.30 du nombre total.

Le nombre déjà considérable des genres primordiaux doit attirer l'attention des savans et surtout de ceux qui supposent, que les caractères génériques dérivent comme les différences spécifiques, de variations insensibles, mais plus longtemps accumulées. Cette filiation et transformation exigerait d'innombrables générations de formes inter-

médiaires entre le type idéal primitif et les 66 types de divers ordres, qui coexistent à l'époque primordiale silurienne. Mais, jusqu'à ce jour, l'existence de ces formes n'est indiquée par aucune trace quelconque. Ceux des types, qui se montrent sporadiquement dans la faune cambrienne, paraissent aussi bien caractérisés que dans la faune primordiale silurienne.

Il serait impossible de concevoir pourquoi toutes les formes intermédiaires entre les types principaux auraient invariablement disparu et on devrait rencontrer les descendants au moins de quelques unes d'entre elles, soit dans la faune primordiale silurienne, soit parmi les fossiles cambriens, sur lesquels nous appèlerons l'attention, dans les pages suivantes (IX). Or, parmi toutes les formes recueillies sur les horizons fossilifères les plus profonds des deux continents, il serait difficile d'en indiquer une seule, qui puisse être considérée, comme établissant une transition entre deux familles, ou deux ordres coexistans dans la faune qui nous occupe. Il serait donc impossible de s'expliquer l'existence de tant de types si bien caractérisés et si distincts à cette époque, par la seule influence de la filiation et de la transformation, à partir d'un premier être supposé.

Distribution verticale des espèces.

La comparaison des nombres représentant les espèces dans les deux subdivisions de la faune primordiale nous conduit à de semblables résultats. Dans presque tous les ordres et familles, le nombre des espèces est beaucoup plus considérable dans les phases à *Paradoxides* que dans les phases postérieures.

Ainsi, pour les Trilobites, le rapport de ces nombres est de 2 à 1, c. à d. 0.67 et 0.33 du nombre total, 252, puisque nous connaissons 168 formes de cette tribu dans les premières phases et seulement 85 dans les phases postérieures, en comprenant dans celles-ci une seule espèce, qui est commune aux deux subdivisions.

Les Phyllopoïdes ne fournissent qu'une seule espèce contemporaine des *Paradoxides* et elle reparait dans les phases postérieures.

Pour les *Ostracodes*, 10 espèces apparaissent avec les *Paradoxides*, tandis qu'aucune n'a été signalée durant les âges postérieurs.

Les Ptéropodes, connus par 14 formes dans la subdivision inférieure, n'en présentent que 4 dans la subdivision supérieure.

Pour les Cystidées, qui offrent 7 espèces contemporaines des *Paradoxides*, nous avons déjà fait remarquer, qu'elles disparaissent en même temps que ce genre.

Les formes spécifiques des Brachiopodes sont, par exception, à peu près en nombre égal, dans les deux subdivisions comparées, car la subdivision inférieure ne prédomine que par la différence de 28 à 27 espèces. Cette répartition contraste avec celle des genres du même ordre, que nous venons de signaler.

En somme, nous connaissons 241 espèces apparaissant dans les phases à *Paradoxides* et seulement 125 surgissant dans les phases postérieures. La subdivision inférieure prédomine donc sur la subdivision supérieure suivant le rapport d'environ 2:1, c. à d. 0.66 à 0.34 du nombre total 366. Ce rapport est un peu moins prononcé que celui que nous venons d'observer en comparant les genres correspondants, 0.70 à 0.30.

Connexions entre les deux subdivisions successives.

Les connexions génériques et spécifiques entre ces subdivisions méritent d'être remarquées.

1. Parmi les 46 genres apparaissant dans les premières phases, nous en connaissons seulement 16, qui se propagent dans les phases postérieures. Ils sont indiqués par un astérisque sur notre tableau Nr. 1 (p. 187) et ils se répartissent comme il suit :

	Ptéropodes . . . 1	Bryozoaires . . . 1
Trilobites 4	Gastéropodes . . . 1	Spongiaires . . . 1
Crustacés (<i>Phyllop.</i>) 1	Brachiopodes . . . 7	ensemble . . . 16.

Ainsi, ce sont les Brachiopodes qui fournissent le plus de connexions génériques entre les deux subdivisions de la faune primordiale. Les 7 genres de cet ordre, qui se propagent verticalement, représentent la fraction 0.77 des 9 types apparaissant dans la subdivision inférieure.

Les 4 genres trilobitiques unissant les deux subdivisions constituent seulement la fraction 0.22 des 18 types caractérisant les phases à *Paradoxides*.

Il y a donc une grande différence dans la propagation verticale des genres appartenant aux Trilobites et aux Brachiopodes. Les premiers, offrant généralement une extension verticale plus restreinte, contribuent plus efficacement que les derniers à la distinction des horizons géologiques.

Les autres classes n'offrent chacune qu'un seul genre commun aux deux subdivisions de la faune primordiale.

2. La propagation verticale des espèces est relativement minime par rapport à celle des genres. En effet, nous ne connaissons jusqu'à ce jour que 2 espèces qui, après avoir apparu dans les phases à *Paradoxides*, prolongent leur existence dans les phases postérieures. Ces 2 formes appartiennent exclusivement à l'Angleterre.

L'une est un Trilobite: *Agnostus trisectus* Salt. L'autre est considérée comme un Phyllopoë: *Hymenocaris vermicauda* Salt. Ces 2 fossiles ont été d'abord nommés d'après des spécimens trouvés dans la partie inférieure des *Lingula-flags*. Mais, depuis lors, M. Thomas Belt a constaté leur présence dans la partie supérieure des mêmes formations. (*On the Lingula-Flags-Geol. Magaz. Dec. 1867 and January 1868.*)

Ces 2 espèces représentent la proportion 0.005 des 366 formes aujourd'hui connues dans la faune primordiale, et la fraction 0.008 des 241 formes de la subdivision inférieure.

On doit être étonné en voyant la propagation verticale réduite à une proportion si exigüe entre les deux subdivisions principales de cette faune. Mais, nous rappelons, que l'on ne connaît jusqu'à ce jour aucune forme spécifique commune aux faunes primordiale et seconde. Ce fait est bien en harmonie avec celui que nous venons de constater. L'un et l'autre contribuent à confirmer l'un des résultats les plus importants de nos études sur les Céphalopodes siluriens, savoir, que la rénovation ou apparition d'espèces nouvelles a contribué beaucoup plus puissamment que toutes les autres causes réunies à l'évolution de la série animale.

R é s u m é.

1. En résumant les principaux caractères zoologiques de la faune primordiale, nous devons d'abord remarquer le grand nombre des genres primordiaux, qui s'élève à 66, tandis que celui des espèces ne dépasse pas 366. Il s'ensuit, que chaque genre fournit moyennement 5.55 espèces. Mais, il faut observer, qu'il existe une très grande inégalité dans la répartition des espèces entre les genres. Les plus riches sont les suivans:

Trilobites.	Ptéropodes.	Brachiopodes.
Conocephalites 79 esp.	Hyalithes 15 esp.	Lingula . 14 esp.
Agnostus . . 45 .		Orthis . . 12 .
Paradoxides . 33 .		
Olenus . . . 32 .		

La plupart des autres genres ne possèdent que très peu d'espèces, comme le montre notre tableau Nr. 1. p. 187.

2. Parmi tous les caractères de la faune primordiale, le plus saillant consiste dans la prédominance extraordinaire des Crustacés et surtout des Trilobites.

Si on considère les genres, notre tableau Nr. 5 (p. 199) montre que les Crustacés réunis en présentent 32, c. à d. la proportion 0.48 parmi les 66 types existant dans cette faune.

Si on considère les espèces, les Crustacés en fournissent ensemble 264, c. à d. la proportion 0.72 parmi les 366 formes spécifiques de la même faune. Cette proportion s'éloigne extrêmement de celle qu'offrent les Crustacés dans les faunes postérieures quelconques. Il serait difficile d'assigner une cause déterminée à cette prédominance. Dans tous les cas, elle est évidemment en discordance avec les théories qui nous enseignent, que la vie animale s'est graduellement développée à partir des formes les plus inférieures en organisation, car, suivant cette doctrine, ces formes auraient dû prédominer par leur nombre dans les faunes les plus anciennes. Or, c'est précisément le contraire que nous constatons.

Il est intéressant de comparer la proportion des espèces de Crustacés avec celle des formes de toutes les autres classes réunies dans chacune des deux subdivisions que nous distinguons dans la faune primordiale. Le tableau suivant présente les résultats de cette comparaison.

	Total des espèces	Proportion	
		des Crustacés	de toutes les autres classes réunies
1. Phases à <i>Paradoxides</i> .	241	$\frac{179}{241} = 0.742$	$\frac{62}{241} = 0.257$
2. Phases postérieures aux <i>Paradoxides</i> }	127	$\frac{87}{127} = 0.685$	$\frac{40}{127} = 0.315$
3. Ensemble de la faune primordiale }	366	$\frac{264}{366} = 0.721$	$\frac{102}{366} = 0.279$

D'après les chiffres inscrits sur ce tableau, on voit que, dans les premières phases de la faune primordiale, les Crustacés représentent la proportion 0.742, c. à d. presque les trois quarts de la totalité des espèces coexistantes. Ainsi, toutes les autres classes réunies fournissent environ un quart du même total.

Dans les phases postérieures de la même faune, la proportion des Crustacés montre déjà une tendance à s'affaiblir, puisqu'elle se réduit à 0.685. Au contraire, la proportion de toutes les autres classes réunies s'élève à 0.315, c. à d. presque un tiers du nombre total.

Si nous considérons l'ensemble de la faune primordiale, la proportion des Crustacés est de 0.721, tandis que toutes les autres classes réunies ne représentent que la fraction 0.279 du nombre total des espèces. Ces deux proportions s'éloignent peu du rapport 3 : 1. Ainsi, la prédominance extraordinaire des Crustacés dans la faune primordiale doit être regardée comme le caractère principal de cette faune.

Ce caractère est encore rehaussé dans son importance, par une circonstance qui mérite l'attention des savans. C'est que, parmi les fossiles découverts jusqu'à ce jour dans le système cambrien, on n'a observé aucune trace de Trilobites, ni de Crustacés quelconques, jouant le rôle d'avantcoureurs. Ainsi, la première apparition de si nombreux Trilobites, à l'origine de la faune primordiale, offre une apparence de soudaineté, en discordance avec les doctrines théoriques.

La prédominance des Crustacés se maintient dans les phases de transition entre cette faune et la faune seconde. Nous avons constaté, en effet, qu'aux environs de Hof, les Trilobites représentent la proportion 0.56 du nombre total des fossiles connus. (*Faune silur. de Hof. p. 36.*)

On voit, au contraire, cette proportion s'affaiblir très notablement, vers l'origine de la faune seconde. Nous pouvons en citer un exemple en Bohême, où la première phase de cette faune, caractérisant notre bande **d 1**, se compose de 107 espèces, qui se répartissent, comme il suit :

Crustacés	52 espèces = 0.48 du nombre total.
Autres classes réunies . 55	= 0.52

(*Faune silur. de Hof. p. 51. 1868.*)

Ces fractions nous indiquent, que les Crustacés commençaient à perdre, dès cette époque, le privilège de la majorité des formes spécifiques, dont ils avaient joui pendant toute la durée de la faune primordiale.

3. Outre la prédominance des Crustacés dans cette faune, nos tableaux Nr. 2. 3. 4. (p. 196—197) nous montrent encore une prédominance semblable de la classe des Mollusques sur les classes inférieures.

Dans les phases à *Paradoxides*, les nombres des espèces de ces deux groupes sont 44 et 14, dont le rapport est d'environ 3 : 1.

Dans les phases postérieures, les nombres comparés sont 34 et 5, offrant un rapport approché de 7 : 1.

Dans l'ensemble de la faune primordiale, les nombres étant 78 et 19, leur rapport dépasse celui de 4 : 1.

Ainsi, il y a une prédominance constante en faveur des Mollusques sur toutes les classes inférieures, dans la faune que nous étudions. Les genres des Mollusques prédominent aussi en nombre sur ceux de toutes les classes inférieures, comme on peut le constater sur notre tableau Nr. 5. (p. 199). Mais la différence est moins marquée que pour les espèces.

En considérant le développement relatif de moins ne moins prononcé, à partir des classes les plus élevées jusqu'aux classes inférieures, dans la faune primordiale, on reconnaît qu'il offre un ordre diamétralement opposé à celui qu'on devrait s'attendre à observer, d'après les théories.

4. Nous rappelons, que les Trilobites de la faune primordiale se distinguent, en général, de ceux des faunes postérieures, par divers caractères de leur conformation. Mais, comme nous avons indiqué ailleurs ces différences, nous croyons superflu de les reproduire ici.

5. Outre les caractères positifs, que nous venons d'indiquer pour la faune primordiale, nous devons aussi faire remarquer certains caractères négatifs, qui la distinguent également de toutes les autres faunes paléozoïques. Ils consistent dans l'absence des Céphalopodes, des Acéphalés, des Polypiers et des Foraminifères.

Dans notre travail sur la Distribution des Céphalopodes, nous avons déjà constaté l'absence complète des re-

présentans de cet ordre, dans la faune qui nous occupe. Les documens que nous avons présentés à ce sujet n'ont point été infirmés jusqu'à ce jour.

Quant aux Acéphalés, Polypiers et Foraminifères, nous allons exposer, sur les pages qui suivent, tous les documens qui montrent, que leurs vestiges n'ont été découverts sur les horizons de la faune primordiale, dans aucune des régions explorées.

Les ordres non représentés dans cette faune ne se suivent pas dans la série animale et sont, au contraire, distribués dans sa hauteur d'une manière irrégulière. Ainsi, on ne peut pas considérer leur absence comme l'effet naturel du développement régulier et théorique, à partir des formes les plus infimes, jusqu'aux formes les plus élevées sous le rapport de l'organisation.

II. Absence des Foraminifères dans la faune primordiale silurienne, et rareté des Protozaires.

Parmi les conclusions finales, déduites par M. le Principal Dawson de ses études sur *Eozoon*, nous devons en ce moment rappeler la seconde, qui est conçue dans les termes suivans :

„A cette époque primitive, (laurentienne) ces formes „inférieures de la vie animale atteignaient, sous le rapport „de leur grandeur et de leur complication, un développement „sans exemple, à notre connaissance, dans les âges sub- „séquens de l'histoire de la terre. Ce développement *maxi-* „*mum* des Rhizopodes dès leur apparition est en harmonie „avec une des grandes lois de la succession des êtres vivans, „reconnue par l'étude de l'introduction et des progrès des „autres groupes.“

Nos études sur les faunes paléozoïques ne nous ont point révélé l'existence de cette loi nouvelle, énoncée par

M. Dawson, malgré quelques exemples exceptionnels, comme celui de *Acidaspis Buchi*, cité ci-dessus (p. 211—4^o). Mais, en faisant abstraction de cette généralisation, qui reste à justifier, nous reconnaissons avec le savant naturaliste Canadien, que les dimensions des masses attribuées à *Eozoon* sont vraiment gigantesques, en comparaison de l'exiguité de toutes les espèces de Foraminifères des âges géologiques postérieurs. C'est certainement un privilège accordé par la nature à son premier né. Cependant, ce privilège s'accorderait mal avec le développement graduel supposé par les théories.

Il serait intéressant de savoir, si la durée de *Eozoon canadense* a été en proportion de ses dimensions, car on remarque habituellement, que les animaux, comme les végétaux de grande taille, jouissent d'un extrême longévité.

Malheureusement, nous ne trouvons, ni dans le mémoire de M. Dawson, ni dans celui de Sir William Logan, qui lui sert d'introduction géologique, aucun document qui puisse nous éclairer sur ce point important. Tout ce qui nous est enseigné est exprimé dans les lignes suivantes de cette introduction, (p. 49):

„Les spécimens de Grenville appartiennent à la plus élevée des 3 masses mentionnées des calcaires Laurentiens, et on n'a pas constaté si *Eozoon* s'étend dans les deux autres masses inférieures, conformables, ou dans les zones calcaires de la série superposée et inconformable du Laurentien supérieur. On n'a pas non plus déterminé les relations qui existent entre le calcaire de Grenville et les couches de Burgess et de Grand Calumet, qui ont fourni d'autres spécimens, ni les relations entre ces couches elles-mêmes.“

Ainsi, la présence de *Eozoon* n'est jusqu'ici constatée que dans le Laurentien inférieur, et la section fig. 1. p. 47. nous montre, que la masse calcaire qui le renferme se trouve à une profondeur considérable au dessous du sommet de cette formation. Mais cette profondeur n'est pas évaluée.

Dans tous les cas, *Eozoon* n'est pas connu dans le Laurentien supérieur du Canada et la présence de ce fossile

dans le système Huronien, de la même contrée, considéré comme postérieur dans la série verticale, n'a été mentionnée nullepart à notre connaissance. Ainsi, la période d'existence du premier *Eozoon*, au Canada, ne paraît pas même s'étendre jusqu'à la limite supérieure du laurentien inférieur.

Il reste à déterminer l'horizon sur lequel ont existé, dans diverses contrées, les autres formes de *Eozoon*, soit identiques avec celle du Canada, soit indépendantes. Mais, dans l'état actuel de la science, il est évident, que cette détermination est incertaine. M. le Prof. Gümbel considère *Eoz. Bavaricum*, trouvé dans les Phyllites Hercyniens, comme plus récent que les autres espèces, parcequ'il suppose, que ces Phyllites correspondent au système Huronien. (*Ueb. das Vorkommen von Eoz. im Ostbayer. Urgeb. p. 38. 1866.*)

Au contraire, d'après la présence de *Eozoon*, M. le Prof. Krejčí considère comme Laurentiens tous les Gneiss amphiboliques renfermant des calcaires, ainsi que les Phyllites de la Bohême. (*Arbeiten d. Geol. Sect. p. 17. im Archiv für naturw. Landesdurchfor. v. Böhmen. I. 1869.*)

Les documens relatifs aux autres contrées n'étant pas plus définitifs que ceux qui précèdent, nous devons nous résigner à notre ignorance, au sujet de la durée du premier type des Foraminifères.

Quelle que soit l'époque à laquelle ce type s'est éteint, la loi de la filiation et de la transformation nous enseigne, qu'il a dû être remplacé par un ou plusieurs autres types de la même organisation, de plus en plus perfectionnée, mais cependant avec une réduction de la taille des individus, si la loi énoncée ci-dessus par l'honorable M. Dawson est fondée dans la nature.

Malheureusement, les traces des Foraminifères, successeurs de *Eozoon Canadense*, sont jusqu'ici inconnues au Canada. En effet, Sir William Logan et M. Billings dans leurs publications successives n'ont indiqué, à notre connaissance, aucun Foraminifère dans les formations paléozoïques de cette contrée. Nous remarquons particulièrement le man-

que de cette indication, soit dans le tableau de la distribution verticale des fossiles du Silurien inférieur, annexé par M. Billings à la *Geology of Canada*, 1863; soit dans l'énumération des fossiles du groupe de Potsdam, (*Pal. Foss. I. 1865*), soit dans celle des fossiles siluriens de Terre-Neuve, donnée par ce savant dans le même volume, soit dans son Catalogue des fossiles siluriens d'Anticosti, 1866.

En outre, nous constatons que les plus anciens Protozoaires connus au Canada se trouvent dans l'une des dernières phases de la faune primordiale, c. à d. dans le calcaire qui couronne le Grès de Potsdam. Ils ont été nommés *Archeocyathus* par M. Billings et ils ne sont représentés que par 2 espèces sur cet horizon initial. (*Pal. Foss. I. p. 3. 1861.*)

Les publications du Prof. J. Hall sur l'Etat de New-York et sur les Etats du Wisconsin et d'Illinois, comme sur les régions du Haut-Mississipi, nous montrent également, qu'il n'a observé aucun Foraminifère, ni dans le Grès de Potsdam, ni dans les groupes superposés. Aucun Protozoaire n'est indiqué par ce savant au dessous du Calcaire de Trenton, qui renferme *Receptacul. Neptuni?* (*Pal. N.-York. I. p. 68. 1847.*)

On doit remarquer, que le Doct. Dale Owen, qui a signalé l'existence de *Fusulina* dans les formations Carbonifères des Etats du Nord-Ouest, n'a indiqué aucun fossile de cette famille dans le Grès de Potsdam, dont il a le premier fait connaître la faune. (*Rep. Geol. Surv. Wiscons. Iowa-Minnes. 1852.*) Le plus ancien Protozoaire qu'il a observé est *Selenoides Jowensis*, c. à d. une forme analogue à *Receptaculites*, qui est assignée par lui à l'horizon de Trenton, vers le milieu de la durée de la faune seconde.

Les observations du Doct. B. F. Shumard sur la même contrée sont également négatives au sujet de l'existence des Foraminifères. (*Trans. Acad. of sci. St. Louis. Missouri. Vol. II. Nr. 1. 1863.*)

Enfin, M. le Prof. Gümbel vient de publier un mémoire dans lequel il annonce, qu'il a reconnu la présence de très

rare Coccolithes dans le Calcaire siliceux du Grès de Potsdam de l'Amérique, mais il ne fait mention d'aucun Foraminifère dans cette roche. (*N. Jahrb. für Min. Geol. u. Palaeont. Heft 6. p. 767. 1870.*)

Suivant la déclaration formelle de l'illustre fondateur du Système Silurien (*Siluria. p. 15. 1867*) on sait qu'en Angleterre, comme dans le pays de Galles et en Irlande, le système Laurentien n'est pas représenté. Ainsi, la seule forme, qui semblerait simuler *Eozoon* dans ces contrées et qui se trouve dans le calcaire métamorphique de Connemara, en Irlande, appartient au Système silurien. Sir Rod. Murchison considère les formations altérées de cette localité comme étant en partie de l'âge de Caradoc, car on trouve immédiatement au dessus d'elles des roches renfermant la faune distincte de Llandovery. (*Siluria. p. 182. 1867.*)

La nature du fossile de Connemara paraissant purement minérale, il n'a pas été énuméré dans la dernière édition de la *Siluria* 1867, car le tableau de la distribution verticale des fossiles n'indique aucun Foraminifère. Les plus anciens *Protozoa* mentionnés sur ce tableau consistent dans 2 espèces de *Protospongia*, trouvés dans les *Lingula flags*, c. à d. dans le silurien primordial, et 2 espèces du genre *Ischadites* caractérisant l'étage de Llandeilo.

Nous devons faire remarquer que, dans la première édition de cet ouvrage, publiée en 1854, on lit, à la page 496, une note annonçant que M. Sorby a découvert, au moyen de son microscope, des Foraminifères dans les calcaires de Wenlock et de Aymestry c. à d. sur 2 horizons différens, dans la faune troisième. Dans la seconde édition de la *Siluria* 1859, comme aussi dans la 3^{me} édition, que nous venons de citer, cette indication n'étant reproduite en aucune manière, nous devons penser, que cette découverte ne s'est pas confirmée. Ce qui rend notre supposition plus vraisemblable, c'est que nous trouvons dans la seconde édition, sur la page 574, l'annonce de l'existence des Foraminifères dans le silurien inférieur de Russie, d'après la découverte alors récente du Prof. Ehrenberg. Il nous semble,

qu'à cette occasion, Sir Rodérick Murchison aurait naturellement rappelé la découverte antérieure de M. Sorby en Angleterre.

Nous remarquons aussi, que M. le Doct. J. J. Bigsby, énumérant les Foraminifères de la Russie, n'indique aucune espèce de l'Angleterre. (*Thes. Silur. p. 6. 1868.*)

En Norwége et en Suède, la présence d'aucun Foraminifère n'a été signalée, ni dans la division inférieure, ni dans la division supérieure du Système Silurien.

En Russie, le Grès-Vert composant une couche mince, immédiatement au-dessous du Calcaire Chlorité, renferme des grains, que M. le Prof. Ehrenberg considère comme représentant le moule interne de diverses formes de Foraminifères, parmi lesquels il a distingué jusqu'à 14 genres. (*Monats-Ber. d. kön. Preuss. Acad. d. Wiss. Juni 1858.*) M. le Prof. Rup. Jones confirme la détermination de la nature de ces fossiles, bien qu'il ne reconnaisse pas les distinctions génériques. (*Thes. Silur. p. 6, 1868.*) On sait, que la même roche a fourni au Doct. Pander les petits fossiles qu'il a nommé *Conodontes* et dont la nature est encore problématique.

Cet horizon se trouvant immédiatement en contact avec le Calcaire Chlorité, qui renferme le genre *Asaphus* caractérisant la faune seconde, pourrait tout au plus appartenir à la limite extrême de la faune primordiale, si l'on suppose que les *schistes bitumineux*, le *Grès à Ungulites* et l'*argile bleue* occupent l'espace vertical, qui correspond à cette faune. Par conséquent, la découverte du Prof. Ehrenberg ne peut pas être interprétée comme indiquant l'existence des Foraminifères dans les premières phases de la faune primordiale, mais seulement dans sa dernière phase, vers l'origine de la faune seconde.

En Bohême, nous n'avons jamais observé aucune trace de Foraminifères, ni dans notre division inférieure, ni dans la division supérieure. Sur la demande de M. le Prof. Ehrenberg, nous lui avons envoyé, il y a quelques années, des fragmens de celles de nos roches, qui pouvaient le mieux se prêter

à ses recherches et notamment un morceau du grès chlorité et friable, qui renferme *Ling. Feistmanteli*, dans notre bande **d 1**. Mais, n'ayant reçu aucune communication au sujet de cet envoi, nous devons penser que l'éminent micrologue de Berlin n'a fait aucune découverte dans nos roches.

Cette observation négative s'applique à toutes les autres contrées siluriennes de la zone centrale d'Europe.

En résumé, il n'existe aucun document indiquant la présence des Foraminifères, ni d'*Eozoon*, dans la première phase de la faune primordiale, ni dans ses phases moyennes. Les plus anciens fossiles de cette famille, qui ont été observés, appartiennent à un horizon placé à la limite entre cette faune et la faune seconde. Ce sont de petits Foraminifères reconnus dans les grains du Grès Vert des environs de St. Pétersbourg.

Nous ferons remarquer que, parmi les fossiles du terrain cambrien, énumérés ci-après (VI) aucune forme ne représente les Foraminifères.

Au point de vue des théories, l'absence des générales des Foraminifères et la rareté des Protozoaires dans la faune primordiale doivent exciter notre étonnement.

En effet, s'il a existé, dans la suite entière des âges géologiques, une période favorable à la propagation d'un type animal, c'est, sans contredit, celle où *Eozoon* a régné seul dans les océans primitifs, exempt de cette terrible lutte pour l'existence, qui, suivant la théorie, aurait successivement anéanti les plus puissantes familles de la série zoologique, durant les âges postérieurs.

Ainsi, les Foraminifères, descendants immédiats de *Eozoon* par filiation et transformation, auraient dû se propager sous toutes les formes imaginables, durant l'ère antéprimordiale.

D'ailleurs, les innombrables formes de cette famille, qui se sont succédé, surtout dans les terrains mésozoïques, tertiaires et quaternaires, c. à d. durant les âges dans lesquels la lutte pour l'existence a dû être la plus terrible, nous démontre suffisamment la puissance de reproduction

et la résistance vitale, qui caractérisent le type des Foraminifères.

D'après ces considérations, nous devrions nous attendre à trouver les monumens du travail des générations de cette famille conservés aussi bien que les dépouilles des Trilobites et des Brachiopodes, dans les roches renfermant la faune primordiale. Ainsi, leur absence dans ces roches constitue une discordance inattendue et inexplicable entre les vues théoriques et les faits paléontologiques observés jusqu'à ce jour.

Les Protozoaires divers, plus ou moins rapprochés des Foraminifères par leur organisation, auraient du apparaître et se propager largement, d'abord durant l'ère antésilurienne et ensuite dans la faune primordiale. Leur grande rareté dans cette faune, puisqu'ils ne sont connus qu'en Angleterre et au Canada, nous conduit à une conclusion semblable à celle que nous venons de formuler pour les Foraminifères.

III. Absence des Polypiers dans la faune primordiale.

Eozoon déterminé comme un Foraminifère, ou Rhizopode, se classe parmi les *Protozoa*. Les Polypiers ou Zoophytes (*Actinozoa*) se rangent, au contraire, parmi les *Coelenterata*.

Malgré la distinction établie dans les classifications entre les *Protozoa* et les *Coelenterata*, *Eozoon* est singulièrement rapproché des Polypiers calcaires, par les élémens de sa structure. M. Carpenter lui-même a reconnu que son mode de croissance est semblable à celui des Zoophytes. (*Quart. Journ. Febr. 1865, p. 65*). Nous ajouterons, que *Eozoon* se rapproche encore plus des Polypiers par sa vocation dans la nature. En effet, la première conclusion que M. Dawson déduit de sa découverte et de son étude de *Eozoon*, est formulée dans les termes suivans:

„Dans la période laurentienne, comme dans les époques géologiques subséquentes, les Rhizopodes étaient d'importans

agens pour l'accumulation des couches de calcaire". (*Quart. Journ. Febr. 1865, p. 57*).

S'il est vrai que *Eozoon* ait sécrété des eaux de l'océan primitif les immenses masses calcaires, dont on attribue l'origine à ses oeuvres, il aurait exactement rempli, durant les âges laurentiens, les mêmes fonctions que les Polypiers ont accomplies durant tous les âges postérieurs et qu'ils accomplissent encore aujourd'hui sous nos yeux.

D'après cette double affinité, dans leur nature zoologique, et dans leur vocation géologique, on peut dire, qu'entre *Eozoon* et les Polypiers calcaires, il n'y avait qu'un pas à faire dans la voie de la filiation et de la transformation. Suivant les idées théoriques, ce pas aurait dû être aussi le premier fait dans cette voie. En effet, le principe de la sélection naturelle ne nous permet pas d'imaginer, que le grand agent primitif des sécrétions calcaires, *Eozoon*, une fois en possession de toutes les mers du globe, ait pu être supplanté et éliminé, si ce n'est par d'autres êtres mieux organisés que lui pour remplir les mêmes fonctions, c. à d. par les Polypiers calcaires.

Ainsi, ces Polypiers, proches descendants du premier animal, suivant l'ordre naturel de la série zoologique, auraient dû commencer à exister durant la période antéprimordiale, et les produits de leurs sécrétions calcaires devraient se trouver mêlés, dans les mêmes roches, avec ceux des nombreuses générations de la famille de *Eozoon*.

Après la période de la *lutte pour l'existence* et l'élimination finale du type primitif, les Polypiers auraient dû, à leur tour, régner sur le fond des mers antéprimordiales et construire des masses calcaires, au moins égales en grandeur aux masses laurentiennes, dont l'une près de Grenville, suivant l'évaluation de Sir William Logan, aurait environ 1500 pieds d'épaisseur, y compris quelques bandes de Gneiss intercalées. (*Quart. Journ. Febr. 1865. p. 49*).

S'il est vrai, comme la même autorité nous l'enseigne, que les âges antéprimordiaux pourraient embrasser un espace

de temps plus long que celui de tous les âges géologiques postérieurs, les monumens indestructibles du travail des Polypiers auraient dû se répéter durant l'ère antésilurienne au moins autant de fois que nous voyons les bancs de coraux se reproduire dans la série verticale des terrains paléozoïques, mésozoïques et tertiaires.

D'un autre côté, puisque la structure délicate des parois tubulaires de *Eozoon* a résisté à toutes les réactions chimiques et à toutes les forces cristallines, à partir des âges les plus reculés, on ne voit pas pourquoi les bancs des Polypiers ne se seraient pas conservés de même dans les roches d'origine postérieure et surtout dans la même contrée.

Mais, malgré les assertions de Sir William Logan et en dépit du corollaire de la loi de sélection, qui nous enseigne, que les êtres les plus rapprochés dans la série zoologique ont été aussi les plus rapprochés dans le temps et dans l'espace, aucune trace des Polypiers n'a été découverte dans les roches antésiluriennes du Canada.

Une seule forme isolée de cet ordre a été récemment signalée par M. le Prof. Otto Torell, dans les roches cambriennes de la Suède et cette découverte exige confirmation.

Dans tous les cas, cette apparition sporadique d'un avant-coureur, à une époque très rapprochée de la période silurienne et relativement tardive après *Eozoon*, n'infirme pas ce fait général, que les Polypiers n'ont été observés dans la faune primordiale d'aucune contrée sur les deux continents, ni même en Scandinavie.

Ce fait constitue une singulière et inexplicable bizarrerie, si l'on considère que cette faune renferme des types variés, soit inférieurs, soit supérieurs aux Polypiers. Comme type inférieur, nous citerons les Spongiaires appartenant comme *Eozoon* aux *Protozoa*. Les types supérieurs aux Polypiers sont beaucoup plus nombreux et sont représentés par des Echinodermes, par des Bryozoaires, par des Brachiopodes, Gastéropodes et Ptéropodes parmi les Mollusques, et enfin par divers types des Crustacés, principalement des Trilobites.

Afin de bien constater ce fait important, nous allons parcourir les principales contrées, dans lesquelles la présence de la faune primordiale a été constatée, en commençant par les régions Américaines.

1. Près de la ville de St. John, dans le New-Brunswick, on connaît la première phase de la faune primordiale, caractérisée par les *Paradoxides*. Suivant la description publiée par M. le Principal Dawson, dans son *Acadian Geology* 1868, cette localité n'a présenté jusqu'ici que: 1 Cystidée, 6 Brachiopodes, 18 Trilobites, sans aucune trace de Polypiers.

2. Au Canada, la phase des *Paradoxides* n'est pas représentée, mais, on connaît une autre phase un peu moins ancienne, caractérisant le groupe de Potsdam, et observée sur la côte du détroit de Belle-Isle. Cette phase est considérée par M. Billings comme identique avec celle qui avait été auparavant signalée dans les schistes de Géorgia-Vermont, aux Etats-Unis, près de la frontière du Canada, et qui est connue par les savans comme renfermant les genres *Olenellus* et *Bathynotus*, fondés par le Prof. J. Hall. L'ensemble de tous les fossiles indiqués par M. Billings, sur cet horizon, au détroit de Belle-Isle, se compose de :

1 Fucoïde	3 Ptéropodes (Salterella).
2 Spongiaires	5 Trilobites nommés et plu-
6 Brachiopodes	sieurs non déterminés.

(*Pal. Foss. I. p. 1. 1862—1865*). Remarquons que, parmi les fossiles recueillis dans le calcaire couronnant l'étage de Potsdam, au détroit de Belle-Isle, M. Billings a distingué par le nom générique *Archeocyathus*, 2 formes qui rappèlent, par leur apparence extérieure, les Polypiers calcaires nommés *Cyathophyllum*. Cependant, comme ils renferment dans leur intérieur de nombreux spicules siliceux, qui caractérisent habituellement les Spongiaires, M. Billings a cru devoir les classer provisoirement dans cette subdivision des Amorphozoaires.

Ce savant constate, que le calcaire contenant ces fossiles offre une épaisseur de 141 pieds et repose sur une

masse de Grès de Potsdam, qui a 231 pieds de puissance et qui n'a présenté d'autres traces organiques que celles de *Scolithus linearis*. Puisque les Spongiaires, simulant l'apparence des Polypiers, se sont bien conservés dans le calcaire de Potsdam, on est fondé à croire, que les vrais Polypiers calcaires se seraient également conservés dans la même formation, s'il avaient coexisté dans ces parages. Mais, leur première apparition semble avoir été postérieure dans cette contrée.

En effet, selon les mêmes publications de M. Billings, le Grès Calcifère, soit au Canada, soit dans les îles Mingan, renferme, outre le Spongiaire *Archeocyathus Minganensis*, deux Polypiers calcaires, savoir: *Stenopora fibrosa* et *Stromatopora rugosa* Hall. Ce dernier genre est classé par M. Billings, après une étude spéciale, parmi les véritables Polypiers, à cause de ses connexions avec *Fistulipora*. (*Pal. Foss. I., p. 213, 1865*).

Dans le groupe de Québec, supposé supérieur au Grès Calcifère, la formation de la Pointe Lévis, en partie composée de calcaire, avait déjà fourni en 1863 une série de fossiles d'environ 110 espèces, non compris au moins 50 Graptolites, décrits par le Prof. J. Hall. Or, dans cette série, un seul Polypier est signalé sous le nom de *Tetradium?* Safford. Au contraire, nous voyons, que les Trilobites sont représentés par 36 espèces. (*Logan, Letter to J. Barrande, p. 13, 1863*).

Dans la formation de Chazy, superposée au groupe de Québec, les vrais Polypiers sont représentés par:

Stenopora Goldf. . . 4 esp.	|	Columnaria Goldf. . 2 esp.
Bolboporites Pand. . 1 .	|	Stromatopora Goldf. 2 .

Cet horizon est donc le premier au Canada, sur lequel les Polypiers calcaires commencent à se développer; mais leur nombre est encore réduit à 9 espèces. Il serait superflu de parcourir les autres phases plus récentes de la faune seconde.

3. Sur l'île de Terre-Neuve, une localité située à Branch, sur le promontoire entre les baies de S^{te}. Marie et de Placentia, présente la première phase de la faune primordiale, caractérisée par *Paradoxides* et *Conocephalites*. L'existence

d'aucun autre fossile n'a été signalée, dans les schistes qui renferment ces Trilobites.

Une autre partie de l'île, explorée par le *Geological Survey* du Canada, offre la série verticale du Grès de Potsdam, du Grès calcifère et du groupe de Québec.

Le Groupe de Potsdam n'a fourni aucune forme qui représente, soit les Amorphozoaires, soit les Polypiers.

Le Grès calcifère a fourni, au contraire, 5 Amorphozoaires, décrits par M. Billings sous les noms génériques de *Archeocyathus* — *Calathium* — *Thrachyum*. Deux Polypiers calcaires sont signalés sur cet horizon, savoir: *Stenop. fibrosa* et *Stromatop. rugosa*. (*Pal. Foss. I., p. 366, 1865*).

Dans le Groupe de Québec, un seul Amorphozoaire est signalé sous le nom de *Calathium Fittoni*. Quant aux Polypiers, leur extrême rareté dans ce groupe a donné lieu à l'observation suivante de M. Billings:

„Il est remarquable que, dans une série de calcaires fossilifères, aussi considérable que celle du groupe de Québec, il y ait une absence presque totale de Polypiers (*Corals*). Seulement 4 espèces ont été découvertes et elles ne sont représentées ensemble que par 11 fragmens, dans une collection de fossiles, qui comprend plus de 1000 spécimens. Parmi ces espèces, la seule qui peut être sûrement déterminée est *Stenop. fibrosa*, dont un bon spécimen a été trouvé dans la division **H** à Table Head et l'autre dans la division **P** à Cow-Head; le second, au moins à 2000 pieds au-dessus du premier. A Cow-Head, on a collecté quelques fragmens, qui semblent appartenir à une espèce de *Petraia*, voisine de *P. corniculum*, mais les spécimens mal conservés pourraient appartenir à l'un des genres de spongiaires: *Archeocyathus* ou *Calathium*.“

„Les 2 autres espèces semblent appartenir au genre *Stromatopora*.“ — *Strom. compacta* Bill. et *Strom. rugosa* Hall. (*Ibid. p. 212, 1865*).

Nous ajoutons, que la seule espèce nouvelle dans cette formation est *Stromatop. compacta* Bill. Les autres avaient apparu dans le Grès Calcifère.

Maintenant, pour faire comprendre l'importance de cette observation de M. Billings, il faut remarquer, que les subdivisions inférieures du groupe de Québec: **J—K—L—M** présentent ensemble une masse de calcaires divers, dont l'épaisseur est de 1084 pieds. Les subdivisions supérieures: **N—O—P** possèdent en outre une hauteur de 277 pieds de roches calcaires d'une apparence différente. (*Ibid.* p. 372). Nous faisons abstraction des grès et des schistes. Dans ces derniers, se trouvent aussi des couches subordonnées de conglomérats calcaires, fossilifères.

En somme, des dépôts calcaires, dont la puissance réunie s'élève à plus de 1361 pieds, ont fourni 4 espèces de Polypiers, représentées ensemble par 11 fragmens. Or, le nombre total des espèces reconnues dans les subdivisions **J—à—P** est d'environ 110, parmi lesquelles nous comptons 64 Trilobites. On conçoit donc qu'un tel contraste a dû appeler l'attention de M. Billings, comme il provoquera celle de tous les géologues, en leur montrant qu'à Terre-Neuve, comme au Canada, malgré les immenses dépôts de calcaire, le développement des Polypiers était encore bien arriéré, durant les premières phases de la faune seconde, tandisque, dans ces deux contrées, la faune primordiale ne présente pas la moindre trace de leur existence.

Nous ne possédons aucun document sur les formations superposées au Groupe de Québec, dans la partie de Terre-Neuve explorée par les géologues du Canada.

Dans une autre partie de cette île, voisine des pêcheries françaises, se trouvent, probablement sur le même horizon de Québec, les calcaires schisteux, qui ont fourni les Céphalopodes figurés sur les Pl. 430 à 434 de la 4^{me} série de notre Vol. II., 1870. L'étude que nous avons faite de tous les fossiles recueillis dans cette formation, par M. le Capit. de frégate Cloué, nous a fourni l'occasion de constater, qu'elle n'avait offert aucun Polyplier quelconque. Le seul fossile trouvé avec les Céphalopodes est un fragment de Trilobite, appartenant au genre *Amphion*, dont 3 espèces ont été signalées par M. Billings, dans l'autre partie de l'île.

4. Dans l'Etat de New-York, le Grès de Potsdam et le Grès calcifère n'avaient présenté aucune espèce de Zoophytes, ni même de Spongiaires, en 1847, époque à laquelle le Prof. J. Hall a publié le Vol. I. de la *Pal. of New-York*. Les premiers Polypiers, qui sont signalés dans cette région, se trouvent sur l'horizon de Chazy, et sont représentés seulement par 2 espèces, savoir: *Chaetetes* sp indéterminé et *Streptelasma (Petraia) expansa* Hall. Quelques Bryozoaires apparaissent en même temps. Le nombre des Polypiers augmente graduellement dans les étages, en remontant, et il atteint son *maximum* sur l'horizon de Trenton.

5. Dans l'Etat de Wisconsin, la première apparition des Polypiers a lieu sur l'horizon de Trenton. Les espèces indiquées sont: *Halysites catenularia*, *Stellipora antheloidea* et *Streptelasma profunda* Hall, c. à d. *Petraia* Lonsd.

6. Dans la contrée du Haut-Mississipi, les dernières phases de la faune primordiale, renfermées dans le Grès de Potsdam, ont déjà fourni 52 espèces, décrites par le Prof. J. Hall, dans son beau Mémoire, publié en 1863. (*16th. Ann. Report of the Regents*). Parmi ces 52 espèces, nous comptons:

Trilobites 37	Brachiopodes 9
Crustacés 1	Graptolites 1
Ptéropodes 1	Serpulaires 1
Gastéropodes 2	ensemble 52.

Il n'est fait aucune mention, ni des Spongiaires, ni des Polypiers, dans ces dernières phases de la faune primordiale, qui sont au moins au nombre de 3.

7. Dans l'Etat du Texas, la faune primordiale a été reconnue sur deux points différens. Nous avons publié, en 1861, les documens relatifs à cette faune. (*Bull. Soc. Géol. de France XVIII, p. 216*). Elle se compose uniquement d'environ 8 espèces de Trilobites et de 5 à 6 espèces de Brachiopodes.

8. En Angleterre, les premières phases de la faune primordiale, caractérisées par *Paradoxides*, ont présenté 2 espèces de Spongiaires, décrits par Salter sous les noms

de *Protospongia diffusa* et *P. fenestrata*. (*Quart. Journ.* XX, p. 228, Pl. 13, 1865). Mais, il n'a été trouvé aucune trace de Polypiers dans cette faune.

En réunissant tous les documens qui ont été publiés, à notre connaissance, sur ces premières phases, caractérisant le groupe Ménévien et le groupe de Harlech, nous trouvons qu'elles se composent des fossiles suivans :

Trilobites . . 33 esp.	Ptéro-podes . . 7 esp.
Phyllo-podes . 1 .	Brachiopodes . 6 .
Ostracodes . . 4 .	Cystidées . . . 1 .
Annélides . . 4 .	Spongiaires . . 2 .
	ensemble 58 esp.

Ces documens ont été successivement publiés par M. M. Salter, Hicks, Davidson, Th. Belt et J. Plant.

Les phases de la faune primordiale, qui caractérisent les *Lingula flags* supérieurs et qui se composent aussi principalement de Trilobites, sans *Paradoxides*, n'ont fourni aucun Polypier. (*Mem. Geol. Surv. III.*, p. 249, 1866).

Sur l'horizon du Trémadoc inférieur et sur celui du Trémadoc supérieur, qui présentent une faune variée, les Polypiers n'ont point été signalés jusqu'à ce jour. (*Mem. Geol. Surv. III.*, p. 253, 1866.) Mais, M. Thomas Belt, dans son Mémoire sur les *Lingula flags*, indique la présence de *Protospongia*, dans le groupe de Dolgelly qui les couronne et dans celui de Trémadoc qui est superposé. Il ne mentionne aucun Polypier sur ces 2 horizons. (*Géol. Magaz. IV—V—1867—1868*).

La formation inférieure de Llandeilo n'avait fourni aucun Polypier, ni Spongiaire, en 1866, suivant la liste des fossiles de cet horizon, publiée par Salter, dans les *Mem. Geol. Surv. III.*, p. 256.

Les plus anciens Polypiers sont signalés par ce savant dans la formation supérieure de Llandeilo. Ils se réduisent à 2 espèces: *Stenopora fibrosa* Goldf. et *Favosites* sp. (*ibid.* p. 258.) Mais, dans la troisième édition de la *Siluria* 1867, le tableau de distribution indique 2 autres Polypiers dans

cette formation, savoir: *Halysites catenularius* et *Monticulipora petropolitana* Pand. Ainsi, 4 espèces de Polypiers auraient apparu sur cet horizon, en Angleterre. L'étage de Caradoc, immédiatement superposé, présente un notable développement des Zoophytes, consistant dans 31 espèces, qui représentent 9 genres. Tous les autres étages siluriens de cette contrée sont plus ou moins riches en Polypiers.

9. En Norwége, dans la seule phase connue de la faune primordiale, le type *Paradoxides*, ne paraît pas représenté.

Selon M. le Prof. Kjerulf, cette phase renferme 10 espèces de Trilobites, 5 Brachiopodes et 3 Bryozoaires, dont 2 *Dictyonema* et 1 Graptolite. Il n'y a aucune trace des Zoophytes, ni des Spongiaires.

Les premiers Polypiers, qui sont signalés, se trouvent dans les étages 3—4 de M. le Prof. Kjerulf, c. à d. dans le Calcaire à Orthocères et dans les formations superposées de la faune seconde. La plus ancienne espèce indiquée est *Bolboporites Norwegica* Kjer. Viennent ensuite dans l'étage 4: *Chaetetes Petropolitani* Pand. — *Chaet. ramosus* d'Orb. — *Chaet. sphaericus* His. — *Streptelasma Europeum* Roem. (*Veivis. i Christiania. 1865*).

10. En Suède, les *Regiones A—B* de M. Angelin, renfermant la faune primordiale, n'ont offert aucune espèce de Polypier, ni même de Spongiaire. Les fossiles successivement signalés sur cet horizon par M. M. Angelin, Linnarsson et Siögren représentent:

Trilobites . . 77 esp.	Brachiopodes . 8 esp.
Ostracodes . . 5 .	Bryozoaires . . 4 .
Ptéropodes . . 2 .	ensemble . 96 esp.

Il faut remarquer, qu'on ne connaît ni Polypier, ni Spongiaire dans la *Regio BC*, qui contient la première phase de la faune seconde. Les Polypiers ne commencent à paraître que dans la *Regio C*, c. à d. dans le Calcaire à Orthocères. M. le Prof. Angelin indique sur cet horizon les genres *Calamopora* et *Cyathophyllum*. Dans les étages supérieurs et surtout vers l'origine de la faune troisième, les Zoophytes deviennent plus fréquens. (*Pal. Scandin. 1854*).

11. En Russie, la faune primordiale n'est pas connue et M. le Doct. Schmidt n'indique la présence d'aucun Polypier dans le Calcaire Chlorité, qui renferme la première phase de la faune seconde. Les plus anciennes formes de ces Zoophytes se montrent dans le Calcaire à Orthocères, savoir: *Monticulipora (Chaetetes) Petropolitana* Pand. — *Bolbopolites mitralis* Pand. et *Trematopora colliculata* Eichw. (*Leth. Ross. V. 1859*).

On peut remarquer que, dans toutes les contrées du Nord de l'Europe, la première apparition des Polypiers a eu lieu semblablement dans le Calcaire à Orthocères, c. à d. dans la deuxième phase de la faune seconde.

12. La contrée de Hof, en Bavière, renferme une phase de transition entre les faunes primordiale et seconde. Elle est principalement composée de Trilobites et n'a fourni jusqu'à ce jour aucune trace de Polypiers, ni même de Spongiaires, parmi les 36 espèces que nous avons déterminées. (*Faune Sil. de Hof, p. 34, 1868*).

Considérons maintenant les contrées siluriennes situées sur la grande zone centrale d'Europe.

13. En Bohême, la faune primordiale ne présente aucune trace, ni de Polypiers, ni de Spongiaires, parmi les 40 espèces dont elle se compose, savoir:

Trilobites . . 27 esp.	Bryozoaires? . 1 esp.
Ptéropodes . 5 .	Cystidées . . . 5 .
Brachiopodes . 2 .	ensemble . . 40 esp.

Dans notre faune seconde, les Polypiers sont très rares et nous n'en connaissons aucune trace dans les 3 premières phases, qui caractérisent les bandes **d 1—d 2—d 3**. C'est seulement dans la 4^{me} phase c. à d. dans notre bande **d 4**, que nous voyons apparaître les premières et seules formes de Zoophytes, appartenant à cette faune. Nous ne distinguons qu'une ou deux espèces de *Petraia*, à l'état de moules internes et une forme rapprochée de *Stenopora fibrosa* Goldf. La dernière phase de la faune seconde ne présente aucun Polypier. Nous n'en connaissons que 1 ou 2 formes

dans nos colonies de la bande **d 5**. Ils sont très rares dans la bande **e 1**, c. à d. dans la première phase de notre faune troisième, tandisqu'ils apparaissent en nombre considérable dans la seconde phase de cette faune, c. à d. dans notre bande **e 2**, et après une intermittence, dans notre bande **f 2**.

14. En France, la faune primordiale est inconnue. La plus ancienne phase locale de la faune seconde, renfermée dans les schistes d'Angers, est principalement composée de Trilobites, et n'a présentée aucune trace de Polypiers, ni de Spongiaires, ni autres fossiles, à notre connaissance.

15. En Espagne, au contraire, la faune primordiale est connue sur plusieurs points, notablement espacés. Aucun Spongiaire, ni Polypier, n'a été signalé parmi ses fossiles, qui consistent principalement en Trilobites. Dans l'ensemble des diverses localités explorées, cette faune se compose de :

Trilobites . . . 9 esp.	|	Brachiopodes . 6 esp.
Ostracodes . 1 .	|	Cystidées . . . 1 .
Gastéropodes . 2 .	|	ensemble . 19 esp.

(*Bull. Soc. Géol. de France. Sér. 2. XVII, p. 516, 1860*).

16. En Portugal, on ne connaît pas la faune primordiale. La faune seconde des environs de Bussaco a été décrite par M. M. Ribeiro et Sharpe. Dans la première phase de cette faune, ces savans ne signalent la présence d'aucun Polypier. Mais, ils indiquent *Favosites fibrosa* Goldf. dans la seconde phase. (*Quart. Journ. Apr. 1853, p. 141*).

En résumant les faits qui viennent d'être exposés, nous pouvons formuler les conclusions suivantes :

1. Les Polypiers ne sont représentés dans aucune des phases de la faune primordiale, soit en Europe, soit en Amérique.

Quelques formes rares de Spongiaires ont été signalées dans cette faune, mais sur des horizons très opposés. Les

plus anciennes, nommées *Protospongia* Salt. ont été découvertes en Angleterre, dans les phases de la faune primordiale, caractérisées par les *Paradoxides*.

Au contraire, en Amérique, les premiers Spongiaires, nommés *Archeocyathus*, Bill. n'ont apparu que dans l'une des dernières phases de la même faune, c. à d. dans le calcaire, qui couronne le Grès de Potsdam, au Canada.

Dans ce cas, nous remarquons une notable antériorité en faveur de l'Europe, par rapport à l'Amérique. Elle est mesurée par presque toute la durée de la faune primordiale. Mais, nous observons un ordre inverse d'apparition pour les Polypiers, sur les deux continents.

2. Les plus anciens Polypiers connus ont apparu vers l'origine de la faune seconde.

En Amérique, le Grès Calcifère, renfermant la première phase de cette faune, a présenté deux espèces appartenant aux genres *Stenopora* et *Stromatopora*, savoir: *Stenop. fibrosa* Goldf. a été trouvée dans les îles Mingan et *Stromat. rugosa* Hall, au Canada. Ces deux espèces existent sur le même horizon, dans l'île de Terre-Neuve.

En Europe, les premiers Polypiers ont apparu seulement dans la formation supérieure de Llandeilo et on distingue parmi eux 4 espèces, appartenant aux 4 genres, *Stenopora*, *Favosites*, *Halysites*, *Monticulipora*. On peut remarquer, que *Stenop. fibrosa* Goldf. se trouve dans cette première apparition, comme en Amérique. Mais, la faune du Llandeilo supérieur, ayant été précédée par celle du Llandeilo inférieur et par celles des 2 subdivisions de l'étage de Trémadoc, on ne peut pas la considérer comme la première phase de la faune seconde. Ainsi, il semblerait que, dans ce cas, l'antériorité est en faveur du Nord de l'Amérique.

On peut reconnaître une harmonie générale dans l'époque de la première apparition des Polypiers, sur la grande zone septentrionale d'Europe, en ce que, dans toutes les contrées du continent, elle a lieu dans le Calcaire à Orthocères, c à d. dans la deuxième phase de la faune seconde.

Cette époque ne peut pas être bien éloignée de celle que nous venons de constater en Angleterre, dans le Llandeilo supérieur.

En rapprochant ce fait général de celui de l'apparition isolée d'une forme de cet ordre, signalée par M. le Prof. Otto Torell, dans les roches cambriennes de la Suède, il y aurait eu une longue intermittence dans l'existence des Polypiers, sur la grande zone septentrionale de l'ancien continent.

Dans la grande zone centrale d'Europe, la première apparition des Polypiers est très attardée, car elle paraît correspondre à la dernière moitié de la durée de la faune seconde. La forme nommée *Stenop. fibrosa* a été observée en Portugal et cette forme, ou une forme très voisine, se trouve aussi parmi les premières qui apparaissent en Bohême. Ce sont les seules contrées de cette zone, où l'existence des Polypiers ait été signalée, dans la division silurienne inférieure.

En somme, malgré l'apparition sporadique d'une forme considérée comme un Polypier, sur un horizon cambrien, l'absence invariable des représentans de cet ordre dans la faune primordiale de toutes les contrées, sur les deux continents, et leur manifestation simultanée, mais en petit nombre, vers l'origine de la faune seconde, constituent des faits qui sont en harmonie entre eux, comme aussi avec la rareté des Protozoaires, durant les premiers âges siluriens.

D'un autre côté, la nature solide et résistante des Polypiers ne nous permet pas de supposer, qu'ils auraient disparu sans exception et sans laisser aucune impression quelconque, dans les roches diverses, qui ont également bien conservé les fossiles les plus délicats, tels que les Ptéropodes et les embryons les plus exigus des Trilobites de la faune primordiale.

Ainsi, nous devons considérer comme un fait bien réel l'absence des Polypiers dans cette faune et ce fait est évidemment en discordance avec les théories qui nous enseignent, que la vie animale s'est graduellement développée à partir des formes les plus inférieures, sous le rapport de l'organisation.

IV. Absence des Acéphalés dans toutes les phases de la faune primordiale et contraste avec le développement des Brachiopodes.

Tandisque les Brachiopodes se manifestent en nombre assez considérable dans la faune primordiale et jouent le rôle le plus important après les Trilobites, dans toutes les contrées, nous devons être étonnés en voyant qu'on ne rencontre nullepart, dans cette faune, aucune trace quelconque de l'ordre des Acéphalés. Cette absence totale jusqu'à ce jour semble d'autant plus énigmatique, que nous connaissons dans la première faune silurienne des représentants de 3 ordres des Mollusques, supérieurs aux Acéphalés, savoir: les Gastéropodes, les Hétéropodes et les Ptéropodes. Ces derniers, qui occupent le rang le plus élevé, ont apparu dans les premières phases primordiales. Ils sont aussi les plus répandus et les plus riches en espèces, tandisque les 2 autres ordres ne se montrent que d'une manière sporadique.

La première apparition des Acéphalés n'a lieu que dans la faune seconde de toutes les contrées siluriennes. Nous allons les parcourir, pour montrer l'harmonie qui existe sous ce rapport, en commençant par l'Amérique.

1. A Terre-Neuve, les premières formes de l'ordre des Acéphalés ont été signalées par M. Billings, sur l'horizon du Grès Calcifère. Elles sont seulement au nombre de 2, savoir: *Euchasma Blumenbachia* Bill. et *Eopteria typica* Bill. La première de ces formes a été originairement décrite par le même savant, sous le nom générique de *Conocardium*, indiquant ses affinités, qui paraissent aussi s'étendre à la seconde. Nous remarquons que, dans la même contrée, le groupe de Québec, qui suit en remontant, et qui possède une faune très riche, n'a présenté qu'une seule espèce du même ordre, savoir: *Ctenodonta Angela* Bill. Ce fait est bien en harmonie avec le petit nombre des formes connues dans le Grès Calcifère, c. à d. à l'origine des Acéphalés. (*Pal. Foss. I. p. 367—1865.*)

2. Au Canada, le premier Acéphalé connu est *Euchasma Blumenbachia*, qui vient d'être nommée et qui se trouve sur l'horizon du Grès Calcifère, comme à Terre-Neuve. Aucune autre forme du même ordre n'est signalée dans cette formation. (*Geology of Canada p. 946, 1864.*) Nous remarquons aussi que, parmi 110 espèces du groupe de Québec, collectées à la pointe Lévis, il ne se trouve aucune forme de l'ordre qui nous occupe, si ce n'est *Cyrtodonta* sp. (*Logan—Letter to J. Barrande, p. 13, 1863.*) Il y a donc une parfaite harmonie, sous ce rapport, entre le Canada et Terre-Neuve.

Dans le groupe de Chazy, qui suit en remontant, les Acéphalés ne sont représentés, au Canada, que par 4 espèces. Ainsi, l'exiguité du nombre de ces formes, dans les premières phases de la faune seconde, contribue bien à nous montrer, que l'origine de cet ordre n'était pas bien éloignée, dans la série des âges.

3. Dans l'Etat de New-York, la première apparition des Acéphalés paraît postérieure à celle que nous venons d'indiquer dans les deux contrées précédentes. En effet, aucune forme n'est signalée dans le Grès Calcifère et une seule se montre dans le Calcaire de Chazy, savoir: *Ambo-nychia mytiloides* Hall. (*Pal. of New-York I, p. 315.*) Diverses espèces sont connues dans les formations supérieures, renfermant les phases postérieures de la faune seconde.

4. Dans l'Etat de Wisconsin, les premières espèces des Acéphalés sont signalées par le Prof. J. Hall, sur l'horizon du Calcaire de Trenton, où elles se montrent en nombre assez considérable, comme dans les autres Etats de l'Union. (*Rep. Geol. Surv. Wiscons. I, p. 437, 1862.*)

On remarquera, que les contrées de Terre-Neuve et du Canada semblent jouir d'un certain privilège d'antériorité, par rapport aux autres contrées américaines. C'est un fait que nous avons déjà observé au sujet des Céphalopodes. (*Distrib. des Céphalop. p. 271 — 8^o — 1870.*)

5. En Angleterre, les Acéphalés ne sont représentés par aucune forme, ni dans la division inférieure de l'étage

de Trémadoc, renfermant une phase de transition entre les faunes primordiale et seconde, ni dans la division supérieure du même étage, dans laquelle la première phase de la faune seconde se montre très bien caractérisée. Il faut remonter jusque dans la subdivision inférieure de Llandeilo, pour rencontrer les premiers représentans de cet ordre. Ils sont au nombre de 4 espèces, savoir: 2 *Palaearca*, 1 *Redonia*, 1 *Ctenodonta*, que nous trouvons indiquées dans les *Mémoires du Geol. Surv. III, p. 256, 1866*, sur un tableau dressé par Salter. Le nombre des formes du même ordre, dans le Llandeilo supérieur, est réduit à une seule espèce de *Ctenodonta*, d'après le tableau du même savant. (*Ibid. p. 258*). Au contraire, dans l'étage de Caradoc, immédiatement superposé, on voit apparaître au moins 20 espèces, énumérées sur le tableau p. 270 du même volume.

6. En Norwége, la plus ancienne espèce, *Orthonota triangulata* Salt. apparaît seule dans l'étage 3 de M. le Prof. Kjérulf, c. à d. sur l'horizon du Calcaire à Orthocères. (*Vejviser i Christiania p. 4, 1865*).

7. En Suède, suivant M. le Prof. Angelin, les Acéphalés qu'il désigne par le nom de *Conchifera*, apparaissent pour la première fois dans sa *Regio C*, c. à d. dans la deuxième phase de la faune seconde, renfermée dans le Calcaire à Orthocères. (*Pal. Suec. II, p. V*).

8. En Russie, d'après l'énumération publiée par M. le Doct. Fried. Schmidt, les premières formes de cet ordre se trouvent aussi dans le Calcaire à Orthocères des provinces de la Baltique, c. à d. dans la deuxième phase de la faune seconde. Elles sont au nombre de 5, savoir: 1 *Disteira* et 4 *Modiolopsis*. (*Silur. Form. von Ebstland p. 210, 1858*).

D'après M. le Chev. d'Eichwald, la même formation, considérée dans son ensemble, en Russie, présente 28 espèces, classées par ce savant, comme il suit:

2 Avicula . . . Lam.	1 Cucullaea . Lam.	5 Cypricardia Lam.
1 Pterinea . Goldf.	2 Nucula . . Lam.	2 Grammysia . Vern.
9 Modiolopsis Hall.	1 Disteira . . Eichw.	2 Isocardia . Lam.
1 Arca . . . Lam.	1 Megalodus Sow.	1 Cardiola . . Brod.

(*Leth. Rossica. VI—VII, 1859—1860*).

Il est très vraisemblable, que toutes ces espèces n'ont pas apparu sur un même horizon, mais les indications données ne nous permettent pas d'établir des distinctions chronologiques.

9. En Bohême, les premiers Acéphalés apparaissent dans notre bande **d 1**, c. à d. dans la première phase de notre faune seconde. Ils appartiennent aux genres: *Nucula* — *Redonia* et *Tellina*? dont chacun présente une ou deux espèces, qui ne sont pas encore définitivement déterminées. Les autres phases de cette faune ne présentent également qu'un petit nombre de formes du même ordre.

10. En France, les schistes d'Angers, qui paraissent renfermer la plus ancienne phase de la faune seconde, très riche en Trilobites, n'ont offert, à notre connaissance, aucune espèce de l'ordre qui nous occupe.

11. En Espagne, les plus anciennes formes connues de cet ordre paraissent être 2 *Redonia*, trouvées dans les environs d'Almaden, sur un horizon qui est rapproché de l'origine de la faune seconde. (*Geol. d'Almaden — Bull. Soc. Géol. de France, XII. p. 75, 1855*).

12. En Portugal, les formations siluriennes que M. M. Ribeiro et Sharpe ont décrites, renferment environ 16 formes de l'ordre des Acéphalés, dans leur subdivision inférieure. Mais, nous ignorons, si elles se trouvent toutes sur un même horizon. On peut remarquer que 8 d'entre elles sont indiquées sous le nom générique de *Nucula*. (*Quart. Journ. Apr. 1583, p. 141*).

13. Dans les environs de Hof en Bavière, la faune silurienne que nous avons décrite, et qui constitue une phase de transition entre les faunes primordiale et seconde, présente 36 espèces, parmi lesquelles aucune n'appartient à l'ordre des Acéphalés, tandisqu'on y trouve 20 Trilobites et 12 Brachiopodes. (*Faune sil. de Hof. p. 35, 1868*).

En résumant les documens qui précèdent, nous voyons qu'aucune trace des Acéphalés n'a été signalée jusqu'à ce

jour, ni dans la faune primordiale, ni dans les phases de transition entre cette faune et la faune seconde.

Les premières formes de cet ordre se montrent vers l'origine de la faune seconde c. à d. dans sa première ou dans sa deuxième phase, sur les deux continents, savoir: sur l'horizon du Grès Calcifère à Terre-Neuve et au Canada; dans le Llandeilo inférieur en Angleterre; dans le Calcaire à Orthocères en Norwège, Suède et Russie; dans la bande **d I** en Bohême. On peut donc reconnaître une harmonie générale dans la première apparition des plus anciens représentans de ce type.

Toutes les classifications zoologiques s'accordant à placer les Acéphalés immédiatement au-dessus des Brachiopodes, dans la série animale, il est très difficile de concevoir, pourquoi les Brachiopodes ont tellement devancé les Acéphalés dans l'existence. La différence entre les époques d'apparition de ces 2 ordres voisins dépasse la durée entière de la faune primordiale, puisque les Brachiopodes ont existé au nombre de 28 espèces, dans les premières phases de cette faune, après avoir fait leur première apparition dans le terrain cambrien. Comme, d'ailleurs, les ordres des Ptéropodes et des Gastéropodes, supérieurs par leur organisation, se sont manifestés durant les premiers âges siluriens, l'absence des Acéphalés, durant toute la faune primordiale, constitue une grave anomalie et une interversion de l'ordre supposé; c. à d. une discordance inexplicable entre les prévisions théoriques et la réalité.

V. Absence des Hétéropodes jusqu'aux dernières phases de la faune primordiale.

On ne connaît jusqu'à ce jour, dans la faune primordiale, qu'une seule forme représentant l'ordre des Hétéropodes. Elle a été décrite sous le nom de *Bellerophon Cambriensis*, par M. Thomas Belt, dans son mémoire très intéressant sur les *Lingula flags*. (*Géol. Mag.*, IV.—V., 1867—1868).

D'après ce savant, les spécimens de cette espèce ne sont pas très rares dans la formation supérieure de Festiniog, dans le pays de Galles et ils y sont associés avec *Hymenocaris vermicauda*. Tous les autres fossiles indiqués sur cet horizon se réduisent à 1 *Lingulella* et 1 Fucoïde, mais la présence de *Conoc. bucephala* est indiquée avec doute.

Si l'on considère ces 5 formes comme suffisantes pour caractériser une phase de la faune primordiale, cette phase serait l'avant dernière en Angleterre. La dernière phase se trouverait dans le groupe de Dolgelly, qui est relativement plus riche en fossiles, mais dans lequel *Beller. Cambriensis* présente une intermittence, pour reparaitre dans le groupe de Trémadoc, qui suit en remontant.

D'après ces circonstances, que nous croyons utile de rappeler, on voit que le type des Hétéropodes ne s'est manifesté que d'une manière sporadique, vers la fin de la faune primordiale, et dans la seule contrée de l'Angleterre.

Au contraire, nous savons d'après les publications de Salter, que les Pteropodes représentés par le genre *Hyo-lithes* (*Theca*), ont apparu dans les couches les plus profondes du groupe Ménévien, renfermant l'une des premières phases de la même faune. (*Mém. Geol. Surv. III, p. 247*). On peut même remarquer que, dans le mémoire publié par le même savant en 1864, sur les fossiles des *Lingula flags* du pays de Galles, *Theca corrugata* est signalée comme la plus ancienne de toutes les espèces primordiales de cette contrée, parcequ'elle a été trouvée à environ 200 pieds au-dessous des couches renfermant *Paradoxides*. (*Quart. Journ. Geol. Soc. Aug. 1864, p. 241*). Mais, depuis lors, les nouvelles découvertes de M. Henri Hicks ont modifié ces relations locales. Cependant, ce genre est jusqu'ici énuméré parmi les fossiles les plus anciens de cette contrée dans une note, de Salter et de H. Hicks. *Quart. Journ. Nr. 97. Febr. 1869 — p. 52*.

Dans tous les cas, il est constant que le genre *Hyo-lithes* (*Theca*) se trouve habituellement dans les premières phases de la faune primordiale et notre tableau Nr. 2 ci-

dessus (p. 196) montre, qu'il y est représenté par 14 formes connues, soit en Angleterre, soit en Suède, soit en Bohême. Nous indiquerons aussi, ci-après, la découverte d'une forme de ce genre dans le terrain cambrien de Suède.

Par conséquent, les Ptéropodes se sont montrés longtemps avant les Hétéropodes et la distance qui sépare la première apparition de ces ordres voisins dans la série zoologique, dépasse toute la durée de la faune primordiale. Or, comme les Ptéropodes sont aussi les plus élevés sous le rapport de l'organisation, il s'ensuit qu'il y a eu une interversion de l'ordre du développement graduel, supposé par les théories.

Ce fait constitue une nouvelle discordance entre ces théories et la réalité.

A cette occasion nous rappelons, que les Gastéropodes, placés immédiatement au dessous des Hétéropodes dans l'échelle zoologique, ont apparu sporadiquement dans la première phase de la faune primordiale de la chaîne Cantabrique, en Espagne. Ils y sont représentés par 2 espèces de *Capulus*. En outre, une autre espèce du même genre a été signalée sous le nom de *Platyceras primordialis*, par M. le Prof. J. Hall, et un autre Gastéropode, sous le nom de *Euomphalus? vaticinus*, dans les dernières phases de la même faune, dans la région du Haut-Mississipi, en Amérique. (16th. *Ann. Report of the Reg. p. 209 — 1863*).

Ces faits font encore ressortir l'irrégularité de l'absence des Hétéropodes, tandis que les deux ordres, entre lesquels ils sont placés parmi les Mollusques, sont représentés dès les premières phases de la faune primordiale.

VI. Absence des Céphalopodes dans toutes les phases de la faune primordiale.

Nous rappelons, que l'absence de cet ordre dans la faune primordiale de toutes les contrées, sur les 2 continents, a été constatée avec tous les détails nécessaires, dans nos études sur la *Distribution des Céphalopodes* (p. 106 — 8^o — 1870). Depuis cette publication, aucun fait nouveau n'est venu infirmer les résultats de ces documens.

Cette absence est un fait d'une haute importance dans l'étude de l'évolution de la série animale et il est accompagné par un autre fait, qui est aussi digne d'attention. C'est que, vers l'origine de la faune seconde, les représentans de l'ordre des Céphalopodes se sont montrés simultanément dans presque toutes les contrées siluriennes, sous un grand nombre de types génériques et de formes spécifiques. Nous avons constaté, que le nombre de ces espèces s'élève à environ 165 et qu'elles représentent 12 genres. (*Ibid.* p. 391 — 8^o).

Ce développement simultané de tant de formes différentes, sur les premiers horizons de la faune seconde, qui présentent des Céphalopodes, est inconciliable avec les lois théoriques de la filiation et de la transformation, par des variations insensibles. En effet, suivant ces lois, un semblable développement exigerait une existence antérieure et prolongée de cet ordre. Ainsi, l'absence des Céphalopodes dans la faune primordiale doit être considérée comme établissant une discordance entre les théories et la réalité.

Cependant, nous devons faire remarquer, que cette discordance n'offre pas la même gravité que celle qui résulte de l'absence des Acéphalés, dans la faune primordiale. En effet, les Céphalopodes occupant le rang le plus élevé parmi les mollusques, on conçoit que leur première apparition aurait pu être retardée jusqu'après celle de tous les autres ordres de cette classe, sans que l'ordre naturel fût interverti. Au contraire, les Acéphalés étant placés dans un rang infé-

rieur, auraient dû apparaître avant les Hétéropodes et Ptéropodes, qui sont supérieurs en organisation. Leur absence dans la faune primordiale constitue donc une véritable intervention de l'ordre théorique, ainsi que nous venons de le constater.

VII. Discordances entre le développement des Trilobites dans la faune primordiale et les lois théoriques de l'évolution animale.

Le développement des Crustacés, dans la faune primordiale, se montre en discordance avec les lois théoriques, d'abord, par la prédominance des Trilobites sur toutes les autres classes, ordres, ou familles représentés dans cette faune, et ensuite par la conformation du thorax dans les genres de cette tribu.

A. Prédominance des Trilobites dans la faune primordiale.

Nous avons déjà constaté ci-dessus (p. 204) que la prédominance des Crustacés et des Trilobites est le principal caractère de la faune primordiale, dans toutes les contrées. Cette prédominance se manifeste sous tous les rapports, savoir:

1. D'abord, sous le rapport du nombre des genres, notre tableau ci-dessus (p. 199) montre qu'on en distingue environ 28 parmi les seuls Trilobites. Il y a en outre 4 autres types génériques, dont l'un appartient aux *Phyllopodes*, savoir: *Hymenocaris* Salt. et 2 aux Ostracodes: *Primitia* et *Leperditia*. Le 4^{me}, *Aglaspis* Hall. est encore imparfaitement connu. Ainsi, les seuls Crustacés ont présenté 32 genres dans cette faune.

Au contraire, parmi les 4 ordres des Mollusques contemporains, 3 sont représentés chacun par un seul genre,

savoir: les Ptéropodes, Hétéropodes et Gastéropodes, tandis que les Brachiopodes permettent de distinguer 9 types divers et occupent ainsi le second rang, mais bien loin des Trilobites.

Les classes inférieures ne fournissent chacune qu'un nombre de genres également très exigü, qui ne dépasse pas une ou deux unités. Les Echinodermes seuls paraissent en offrir 5 à 6, qui ne sont pas encore définitivement déterminés.

2. Sous le rapport des espèces, nous avons constaté, ci-dessus (p. 199) que la proportion fournie par les seuls Trilobites dans la faune primordiale est de 252 sur 366, c. à d. environ 0.69, tandis que tous les Crustacés réunis représentent la fraction 0.72 du nombre total.

Si l'on considère seulement les phases à *Paradoxides*, la proportion des Crustacés s'élève à 0.742 c. à d. constitue presque les trois quarts des espèces de cette époque primitive.

3. Sous le rapport de la fréquence des individus, on sait que, dans toutes les contrées où la faune primordiale est connue, les restes des Trilobites paraissent innombrables, tandis que les traces des autres fossiles sont rares. Ainsi, en Bohême, on peut estimer la fréquence des Trilobites, comme au moins centuple de celle de toutes les autres formes fossiles. Cette estimation est probablement beaucoup au-dessous de la vérité. D'après les descriptions des savans, il en est à peu près de même dans toutes les autres contrées, sur les deux continents.

4. Sous le rapport de la taille, nous avons montré ci-dessus (p. 12) que les *Paradoxides* de la faune primordiale offrent presque les plus grandes dimensions connues parmi les Trilobites, c. à d. environ 28 à 30 centimètres. Cette taille n'est dépassée que par celle de 2 Trilobites de la faune seconde, savoir: *Asaphus heros* Dalm. de Suède, qui a 35 centimètres et *Asaphus Barrandei* Vern. de France, qui atteint 40 centimètres.

Parmi les autres fossiles de la faune primordiale, celui qui présente la plus grande taille est *Hyolithes maximus*

de Bohême, qui peut atteindre 9 à 10 centimètres. Toutes les autres espèces de cette faune offrent des dimensions exigues, en comparaison des *Paradoxides* et de la plupart des autres Trilobites contemporains.

5. Sous le rapport de la diffusion horizontale, nos tableaux déjà cités (p. 187—196) montrent que, dans tous les pays où la faune primordiale a été observée, les Trilobites en constituent invariablement la majeure partie. Ils sont aussi ordinairement accompagnés par un petit nombre de formes de *Brachiopodes*, ou de *Ptéropodes*. Au contraire, la plupart des autres classes ne sont connues que dans une ou deux contrées, comme les Gastéropodes en Espagne et dans les contrées du Haut-Mississipi; les Hétéropodes en Angleterre; les Spongiaires en Angleterre et au Canada.

En somme, les Trilobites prédominent, sous tous les rapports, non seulement sur chacune des autres classes de la série animale, jusqu'ici connues dans la faune primordiale, mais encore sur leur ensemble.

Ce fait étant établi d'une manière incontestable, remarquons que, sous le rapport du degré d'organisation, les Trilobites occupent aussi le premier rang parmi tous les animaux de cette faune. Cette prééminence n'aurait pu leur être disputée que par les Céphalopodes, dont l'existence à cette époque n'est encore constatée par aucun fait authentique.

La prééminence organique des Trilobites coexistant dans la faune primordiale avec leur prédominance exposée, nous conduit à reconnaître une grave discordance entre l'évolution réelle de cette tribu et celle qui lui serait assignée par les théories.

En effet, suivant la loi de la filiation et des transformations graduelles, l'évolution de la série animale ayant commencé par le type le plus infime et ayant dû successivement produire des types de plus en plus élevés, il s'ensuit, que le type le plus parfait, dans la faune primordiale, c. à d. celui des Crustacés ou des Trilobites, aurait dû apparaître

le dernier, durant l'ère antéprimordiale. Par conséquent, il devrait aussi présenter dans la faune primordiale le développement *minimum*, en comparaison des autres types, qui avaient dû le précéder dans l'existence et qui avaient eu de plus longs âges pour se développer.

Or, c'est précisément le contraire que nous venons de démontrer dans la réalité. Cette réalité est donc en complète contradiction avec les théories.

B. *Conformation du thorax dans les Trilobites de la faune primordiale.*

Suivant l'une des conceptions théoriques, chaque animal reproduirait dans son évolution embryonnaire, ou dans ses métamorphoses, la série chronologique des formes des ancêtres, dont il descend par filiation et transformation. Par conséquent, les métamorphoses de nos plus anciens Trilobites, caractérisant la première phase de la faune primordiale, tels que, *Sao*, *Arionellus*, *Agnostus* etc., représenteraient les formes successives de leurs ancêtres inconnus.

Or, ces Trilobites, comme tous ceux dont nous connaissons les métamorphoses, nous montrent dans leur développement embryonnaire une suite de formes, dont chacune offre un segment thoracique de plus que la précédente, à partir de zéro. Nous devons en conclure, que les premiers Trilobites antéprimordiaux, s'ils ont existé, ont apparu avec un thorax nul et que le nombre de leurs segmens, après avoir commencé par l'unité, se serait accru graduellement dans leurs transformations successives. *Agnostus*, dont le thorax ne se compose que de 2 segmens dans l'âge adulte et *Microdiscus* qui en montre 4, représenteraient, dans la faune primordiale, deux des plus anciennes combinaisons, que nous puissions nous figurer, d'après les vues théoriques.

Mais, il faut observer, que ces deux Trilobites sont les seuls ainsi conformés dans la faune primordiale. Au contraire, presque tous les autres types de cette faune et princi-

palement ceux qui caractérisent ses premières phases, se distinguent par le grand nombre de leurs segmens thoraciques. Ce nombre est presque constamment supérieur au chiffre moyen 11, et, dans les *Paradoxides*, il atteint le chiffre 20, qui est très rapproché du *maximum* 26 connu dans toute la tribu. Voir le tableau ci-dessus, p. 244 in 4^o.

Ainsi, on devrait penser, d'après les théories, que tous les Trilobites primitifs, possédant de 5 à 9 segmens thoraciques, auraient existé dans les faunes antéprimordiales et qu'ils auraient disparu, suivant l'ordre de l'évolution animale, avant l'époque de la première faune silurienne, pour ne plus reparaître.

Nous devons donc être bien étonnés, en voyant que ces types apparaissent en grand nombre dans la faune seconde, et se montrent simultanément dans toutes les régions siluriennes, sur les deux continens. Par un singulier privilège, cette faune est la seule, dans laquelle ces types prédominent par la variété de leurs espèces et par la fréquence de leurs individus. Il suffit de citer, *Asaphus*, *Ogygia*, *Trinucleus* etc. connus de tous les savans. Ces genres constituent par leur présence le principal caractère de la faune seconde, comme *Paradoxides*, *Olenus* et *Conocephalites* constituent celui de la faune primordiale.

Nous connaissons dans la faune seconde 19 types dont le thorax se compose de 5 à 9 segmens et ils sont représentés ensemble par 322 espèces. Ils sont énumérés sur le tableau synoptique exposé ci-dessus. (p. 244.) On remarquera, que le nombre total des genres de cette faune est d'environ 52. Le nombre de ses espèces est de 866. Tableau Nr. 6 et 7 (p. 225 in 4^o).

Au contraire, dans la même faune seconde, il n'existe aucun Trilobite qui présente un nombre de segmens thoraciques égal à celui de *Arionellus*, *Sao*, *Paradoxides*, caractérisant la première phase de la faune primordiale.

Ainsi, au point de vue des théories, on pourrait dire, que les faunes primordiale et seconde présentent une sorte

d'interversion dans l'ordre d'apparition des types trilobitiques, qui constituent le principal caractère distinctif de chacune d'elles.

En somme, le développement relatif du nombre des segmens thoraciques, dans les deux faunes comparées, est en discordance avec les lois théoriques. Cette conclusion est en harmonie avec celle que nous venons de déduire de la prédominance des Trilobites, coexistant avec leur prééminence organique, dans la faune primordiale silurienne.

VIII. Absence de toute forme intermédiaire entre les types représentés dans la faune primordiale silurienne.

Nos tableaux exposés ci-dessus p. 187—196, indiquent tous les types principaux, c. à d. les ordres ou familles, qui sont connus jusqu'à ce jour, dans notre faune primordiale. Cette série comprend 11 types très distincts et entre lesquels il existe des différences aussi tranchées qu'entre les types correspondans de toutes les faunes postérieures et même de la faune actuelle.

Par exemple, parmi les Crustacés, nous distinguons trois familles, savoir: les Trilobites, les Phyllopoies et les Ostracodes. Or, leurs formes sont aussi complètement contrastantes que celles des mêmes familles observées dans un âge quelconque. Entre un Trilobite, tel que *Paradoxides* et un Ostracode tel que *Primitia*, c. à d. un petit Crustacé bivalve, la différence de conformation est tellement prononcée, que, si l'on suppose ces deux types dérivés d'un même ancêtre commun, on ne peut s'empêcher de concevoir une multitude de formes intermédiaires, qui ont dû exister avant les *Paradoxides* et les Ostracodes coexistans dans la faune primordiale.

Ces formes intermédiaires, indiquées par la théorie de la filiation et de la transformation, n'ont laissé aucune trace

de leur existence, ni dans les roches qui renferment la faune primordiale, ni dans celles qui représentent des âges antérieurs.

Cette observation s'applique exactement à tous les autres types principaux de la faune primordiale, si on les compare deux à deux. Ainsi, en supposant que la série animale tout entière est dérivée par filiation et transformation d'un seul prototype tel que *Eozoon*, il faudrait admettre, que toutes les formes intermédiaires entre les types principaux ont invariablement disparu sur tout le globe, c. à d. dans toutes les circonstances imaginables. Ces circonstances ont dû varier beaucoup, d'après la nature des sédiments et d'après les influences locales de chaque contrée.

Cette observation ne s'applique pas seulement aux formes intermédiaires entre les types principaux, considérés avant l'époque silurienne. Elle est également applicable à tous les âges paléozoïques que nous étudions.

Pour n'en citer qu'un seul exemple, en connexion avec celui des Crustacés, nous ferons remarquer que, durant la période silurienne, nous voyons apparaître la famille des Euryptérides, qui contraste par ses formes non moins que par la taille de plusieurs de ses espèces, avec tous les Crustacés qui avaient existé antérieurement. On ne pourrait pas rationnellement assurer que ce type, qui se montre presque simultanément dans toutes les contrées siluriennes, durant la faune troisième, est dérivé par filiation et transformation des Trilobites, des Phyllopoies ou des Ostracodes, connus dans cette faune. En effet, les restes des représentants de ces trois familles s'étant conservés en grand nombre et d'une manière très reconnaissable, comme les fossiles de la famille des Euryptérides, on ne conçoit pas pourquoi les dépouilles des formes intermédiaires entre ces divers types auraient pu constamment disparaître, dans toutes les roches quelconques et dans toutes les contrées, sur les deux continents.

Cette disparition est tellement générale et tellement constante, dans la série des âges géologiques et sur toute la surface des terrains explorés, qu'il semble impossible de l'expliquer, si ce n'est en la considérant comme l'effet d'une

grande loi de la nature. Cette loi devrait donc être ajoutée comme complément indispensable, aux lois de la filiation et de la transformation.

Les formes intermédiaires ne manquent pas seulement entre les ordres et les familles, c. à d. entre les types principaux. Leur absence se fait également remarquer entre les types génériques de la faune primordiale. En effet, il existe entre les *Paradoxides*, *Sao*, *Conocephalites*, *Ellipsocephalus*, *Agnostus* etc. caractérisant cette faune, des différences au moins aussi tranchées, que celles qu'on observe entre les *Acidaspis*, *Dalmanites*, *Illaenus*, *Asaphus* etc. qui apparaissent dans les faunes postérieures. Ainsi, l'absence constante de toute forme intermédiaire entre les divers genres que nous venons de citer, confirme et étend l'observation qui précède, au sujet des types principaux.

On pourrait même appliquer cette observation à la plupart des espèces de chaque genre de la faune primordiale. Par exemple, en Bohême, nous connaissons deux espèces du genre *Ellipsocephalus*. Elles contrastent principalement en ce que le type, *Ellipsoc. Hoffi*, présente une glabelle dénuée de toute trace des sillons latéraux et possède seulement 12 segmens thoraciques, tandis que dans *Ellipsoc. Germari*, la glabelle porte des sillons transverses très marqués et le thorax se compose de 14 segmens.

On doit être surtout frappé de la différence de conformation, qui se montre entre les types qu'on pourrait nommer extrêmes dans la faune primordiale, c. à d. *Paradoxides* et *Agnostus*. Il serait même difficile de trouver, parmi tous les types trilobitiques des faunes postérieures, deux formes qui contrastent d'une manière si tranchée. Nous considérons donc comme une heureuse découverte celle de *Bohemilla stupenda*, figurée sur la Pl. 14 de ce Supplément, car il suffit de jeter un coup d'oeil sur les figures de ce Trilobite, pour reconnaître dans sa conformation la coexistence d'éléments, qui sont caractéristiques dans chacun des deux genres contrastans, que nous venons de citer. En effet, la tête de *Bohemilla*, considérée isolément, se rapproche beaucoup de

celle des *Paradoxides*, tandis que ses anneaux thoraciques reproduisent les apparences propres aux segmens des *Agnostus*. Seulement, ils sont au nombre de 5 au lieu de 2, ce qui semblerait encore indiquer une transition entre les deux types extrêmes.

Ainsi, d'après ces apparences, on serait en droit de regarder *Bohemilla* comme un type intermédiaire entre *Agnostus* et *Paradoxides*. Il serait même impossible de repousser cette interprétation, si *Bohemilla* avait été trouvée parmi les Trilobites de la faune primordiale et, à plus forte raison, si l'on avait constaté son existence à une époque antérieure à cette faune.

Mais, par une sorte de contrariété, que la nature semble souvent opposer aux théories, *Bohemilla* ne se montre qu'après la faune primordiale, c. à d. dans la première phase de notre faune seconde. A cette époque, les *Agnostus* existaient encore, mais les *Paradoxides* avaient disparu depuis longtemps, puisque nous distinguons plusieurs phases de la faune primordiale, postérieures à l'extinction de ce genre.

Ainsi, le type, qui paraît intermédiaire par sa conformation entre les *Paradoxides* et les *Agnostus*, se trouve anachronique et par conséquent on ne peut point l'invoquer pour démontrer l'existence des formes de transition entre les genres des Trilobites.

Nous rappelons, qu'en étudiant les Céphalopodes, nous avons constaté de même l'anachronisme des formes, qui pourraient être invoquées comme intermédiaires entre les types de cet ordre. (*Distrib. des Céphalop.* 8^o. p. 465, 1870).

En somme, l'absence invariable de toute forme de transition entre les types paléozoïques d'un degré quelconque et en même temps l'anachronisme observé dans l'existence des formes très rares, qui semblent offrir des apparences intermédiaires, s'accordent à montrer, que les théories de la filiation et de la transformation sont en discordance avec la réalité paléontologique.

IX. Composition zoologique de la faune Cambrienne.

Parcourons les principales contrées dans lesquelles on connaît des fossiles antérieurs aux faunes siluriennes.

I. Système Cambrien en Angleterre.

Le nom de Système Cambrien a été successivement appliqué, dans cette contrée, à des séries géologiques tellement différentes dans leur étendue verticale, qu'il est indispensable de le définir, pour éviter toute confusion, lorsqu'on l'emploie.

D'après la classification de Sir Rod. Murchison, adoptée par le *Geological Survey* d'Angleterre, le Système cambrien est restreint aux deux subdivisions supérieure et inférieure du Longmynd et à leurs équivalens, soit dans les diverses régions du Pays de Galles, soit dans les autres parties des Iles Britanniques. Il faut observer, que c'est le *minimum* de l'extension verticale, qui ait été assignée à ce système.

Nous employons le nom de Système cambrien, suivant cette définition primitive, mais en faisant remarquer, que sa limite supérieure doit être notablement abaissée, à cause de l'extension récente de la faune primordiale silurienne, que nous allons mentionner.

Nous rappelons, que le groupe de Harlech, ainsi nommé par le Prof. Sedgwick, est considéré comme l'équivalent du Longmynd supérieur, tandisque le groupe de Llanberis, fondé par le même savant, serait l'équivalent du Longmynd inférieur.

Suivant la méthode habituellement suivie en Angleterre, ces deux groupes cambriens ont été principalement distingués des groupes superposés, ou *Lingula flags*, renfermant la faune primordiale, d'après les apparences des roches dont ils sont composés. Mais, il est important de constater, que M. le Prof. Ramsay dans sa belle description du Pays de Galles, n'a établi aucune distinction relative à la succession

verticale de ces deux subdivisions cambriennes, tandis qu'au contraire, il a signalé, de la manière la plus claire, leurs connexions avec les *Lingula flags*, formant la base intégrante du Système Silurien. (*Mem. Geol. Surv. III. 1866.*)

Dans le but de constater ce fait important, nous reproduisons les lignes suivantes, écrites par cet éminent stratigraphe, dans le *Résumé* de son travail: (*Ibid. III. p. 229. 1866.*)

„Le terme Cambrien a été appliqué par le *Geological Survey* uniquement aux couches qui sont placées immédiatement au-dessous des *Lingula flags* et qui, à l'exception de quelques trous de vers, n'ont fourni jusqu'ici que des fossiles douteux. Ce sont les plus anciennes couches du Pays de Galles et on les considère comme équivalentes aux roches de Bray Head, en Irlande, ainsi qu'aux conglomérats et grès rouges du Nord-Ouest de l'Ecosse, décrits par Sir Rod. Murchison. Mais, dans le Pays de Galles, nous ne pouvons jamais atteindre leur base, et il serait superflu de discuter la question de savoir, si ces roches sont inconformables ou non sur le Gneiss, comme à Lewes et dans la région du St. Laurent.“

„Toutefois, les relations entre le système Cambrien et les couches superposées sont claires, car, partout dans le Pays de Galles, il semble y avoir conformité et même un passage graduel entre les roches Cambriennes et les *Lingula flags*. Ces formations sont donc en connexion intime l'une avec l'autre et elles exigeraient à peine d'être séparées par des lignes ou des couleurs, si ce n'est dans le but d'indiquer une grande différence pétrographique, qui les distingue.“

Pour compléter ce passage très digne d'attention, il suffit de rappeler, que tous les fossiles du Système Cambrien, connus dans les Iles Britanniques, avant les découvertes faites aux environs de St. David, dans le Pays de Galles, se réduisaient au suivans, énumérés par Salter, sans distinction des groupes inférieur et supérieur de ce Système. (*Ibid. p. 244. 1866.*)

Fossiles Cambriens dans les Iles Britanniques.

Plantes.	Annélides.
1. <i>Oldhamia antiqua</i> . . . Forbes.	4. <i>Arenicolites didymus</i> . Salt.
2. <i>O . . . radiata</i> . . . Forbes.	5. <i>A sparsus</i> . Salt.
3. <i>O sp.?</i>	6. <i>Histioderma hibernicum</i> Kinah.
Crustacés.	? <i>Haughtonia poecila</i> . . Kinah.
? <i>Palaeopyge Ramsayi</i> . Salt.	7. <i>Scolites</i> sp. Kinah.

Nous reviendrons tout à l'heure sur la nature du seul fossile, qui est considéré comme un Crustacé. Mais, nous ferons remarquer en passant, que Salter, fortement préoccupé du rôle qu'ont joué les Annélides durant les âges paléozoïques primitifs, était peut être un peu disposé à leur attribuer certaines empreintes, que la plupart des paléontologues considèrent comme des traces de *Fucoides*.

Haughtonia est une apparence très incertaine, qui, selon M. Hellier Baily, ne mérite pas un nom et ne doit pas être énumérée parmi les fossiles cambriens. (*Geolog. Magaz. II. p. 399. 1865.*)

Les espèces dignes de considération dans cette liste se réduisent donc à 7, tout au plus.

Depuis que ces documens ont été publiés, les découvertes de M. Henri Hicks, dans les environs de St. David, dans la région Sud du Pays de Galles, doivent obliger à modifier l'étendue verticale assignée au système Cambrien, par Sir Rod. Murchison et par le *Geological Survey*.

Ces importantes découvertes ont été d'abord annoncées par MM. Salter et Hicks, dans une communication lue le 17 Juin 1868, à la société Géologique de Londres, mais dont la publication n'a eu lieu que le 1^{er} Février 1869, dans le *Quart. Journ. p. 51*. Avant cette époque, M. Thom. Davidson, dans son beau Mémoire intitulé: *On the earliest Forms of Brachiopoda*, a publié une lettre de M. Hicks, renfermant à peu près les mêmes documens. (*Geol. Magaz. V. Juli 1868.*)

Il résulte de l'ensemble de ces publications, deux faits importants, savoir:

1. Dans le groupe de Harlech, ou Longmynd supérieur, à une profondeur d'environ 300 pieds, au-dessous du groupe Ménévien, M. Hicks a recueilli les espèces suivantes:

Trilobites	{	Plutonia (<i>nov. genus</i>) Salt. . . 1 espèce (analogue à <i>Paradoxides</i>)
		Paradoxides 1
		Conocephalites (<i>Conocoryphe</i>) 1
		Microdiscus 1
		Agnostus 1
Ostracodes	?	. . . . . 1
Ptéro-podes,	Hyolithes (<i>Theca</i>)	. . . . . 1
Brachiopodes,	Lingulella ferruginea Salt.	. . . 1
		8

Ces espèces sont considérées comme nouvelles, excepté la dernière, qui a été déjà décrite par Salter, lorsque elle a été trouvée dans les roches formant la base du groupe Ménévien, aux environs de St. David. (*Quart. Journ. XXIII. p. 340. 1867.*) Toutes les autres restent à décrire.

En reconnaissant dans ces fossiles l'empreinte très marquée de la faune primordiale, Salter a fait observer dans une note, au bas de la page citée: „que ces formes primitives semblent offrir moins de variations à mesure qu'on descend plus bas dans l'échelle géologique et qu'ainsi, on peut espérer d'atteindre quelque point, au dessous duquel ces variations sont nulles.“

2. Le second fait, sur lequel nous appelons l'attention, consiste en ce que la même *Lingulella ferruginea*, que nous venons de citer, a été découverte par M. Hicks, à la base de la série considérée comme équivalente au groupe de Harlech, ou au Longmynd supérieur, c. à d. à une profondeur d'environ 900 pieds au dessous des couches renfermant les fossiles qui viennent d'être énumérés. (*Lettre de M. Hicks à M. Davidson. Juli 1868.*)

En appréciant ces faits au point de vue stratigraphique, comme au point de vue paléontologique, abstraction faite de toute considération accessoire, nous dirons:

Puisque, selon M. le Prof. Ramsay, il existe une stratification concordante et un passage graduel, établissant une intime connexion entre les roches dites Cambriennes et les roches dites *Lingula flags*. Puisque les Trilobites et autres fossiles découverts par M. Hicks dans le groupe de Harlech ou Longmynd supérieur, appartiennent exclusivement aux types caractéristiques de la faune primordiale silurienne; il nous semble que la formation caractérisée par ces fossiles doit être réunie dans la classification à celles qui renferment la même faune, c. à d. au Système Silurien.

Jusqu'à ce que les formes indiquées aient été figurées et décrites, il est impossible de juger jusqu' à quel point cette phase peut être différenciée de celle qui caractérise le groupe Ménévien. D'après l'observation de Salter que nous venons de citer, la différence zoologique semble être peu importante.

Ainsi, la faune primordiale et avec elle le Système Silurien acquièrent une nouvelle extension verticale, tandis que le Système Cambrien éprouve une réduction correspondante dans sa hauteur. Cette réduction ne sera peut-être pas la dernière, si M. Hicks continue ses recherches avec la même activité et le même succès.

D'un autre côté, la présence d'un seul fossile de nature animale, *Lingulella ferruginea*, à la base du Longmynd supérieur, ne nous paraît pas un motif suffisant pour incorporer immédiatement tout ce groupe au Système Silurien, quoique cette espèce soit connue dans le groupe Ménévien, car sa première apparition pourrait être simplement sporadique. Il faut donc concevoir, dans l'état actuel de nos connaissances, que la limite entre ce Système et le Système Cambrien doit être supposée quelquepart dans la hauteur antérieurement assignée au groupe supérieur du Longmynd, ou au groupe de Harlech. Il est réservé à l'avenir d'établir cette limite d'une manière plus apparente.

Au premier abord, il pourrait paraître étrange de supposer, qu'une semblable limite puisse se trouver dans l'in-

térieur d'une série stratigraphique plus ou moins homogène. Mais nous rappelons, que les phénomènes de l'évolution de la vie animale, considérés d'une manière générale, présentent une succession indépendante des circonstances purement locales de la sédimentation. Nous avons signalé de remarquables exemples de cette indépendance, dans le bassin de la Bohême. (*Réapp. de Arethus. p. 22 — 1868*). Or, suivant les vues qui semblent aujourd'hui adoptées dans la science, les limites géologiques dans la série verticale ne doivent pas être fixées d'après les apparences des groupes physiques, variant avec les contrées, mais seulement d'après les modifications importantes, que présente la succession des faunes. Ainsi, nous ne devrions pas être étonnés si, en Angleterre, un notable changement dans la vie animale ne correspondait pas à un changement analogue dans les dépôts sédimentaires.

Toute spéculation à ce sujet étant superflue, nous devons attendre que de nouvelles découvertes paléontologiques viennent fixer la limite définitive, s'il en existe une, entre la faune primordiale silurienne et la faune cambrienne, dans la hauteur du groupe de Harlech.

La conclusion en vue de laquelle nous avons exposé les faits qui précèdent, se formule naturellement dans les termes simples qui suivent:

Il existe un Brachiopode avec des traces d'Annélides et avec des Fucoïdes, représentant ensemble environ 8 espèces distinctes, sans aucun Trilobite, dans le terrain Cambrien des Iles Britanniques, c. à d. dans des formations, placées verticalement au-dessous de celles qui constituent la base du Système silurien et qui sont caractérisées par la faune primordiale, principalement composée de Trilobites.

La coexistence de ces fossiles, dans les roches Cambriennes, a été constatée d'une manière très explicite par M. Henri Hicks, dans sa lettre à M. Davidson, déjà citée, et dans laquelle il s'exprime comme il suit, au sujet de *Lingulella ferruginea*, découverte par lui à la base du groupe de Harlech.

„C'est indubitablement le plus ancien Brachiopode connu „jusqu'à ce jour et il fournit une des preuves les plus évidentes (avec le Rhizopode exigü *Eozoon*) de l'existence si „ancienne d'un animal sur notre globe. Les Annélides et les „Fucoïdes ont certainement joui d'une égale antiquité. Mais, „ils ne possèdent pas un si haut degré d'organisation.“

Ainsi, jusqu'à la date de cette lettre, en Juillet 1868, M. Henri Hicks n'avait connaissance d'aucune trace de Trilobites, parmi ces fossiles cambriens.

Observation au sujet de **Palaeopyge Ramsayi** Salt.

Outre les Annélides, la découverte d'un Trilobite dans les roches Cambriennes du Longmynd a été annoncée par Salter en 1856 (*Quart. Journ. Géol. Soc. XII, p. 249, Pl. 4, fig. 3*). Le nom de *Palaeopyge Ramsayi* donné à ce fossile a été depuis lors répété dans tous les ouvrages de Géologie. Mais, malheureusement ce nom n'a été établi que sur des apparences, dans lesquelles il est absolument impossible pour un paléontologue exercé de reconnaître le pygidium d'un Trilobite, ni aucune forme animale quelconque. Ainsi, la figure citée, qui est reproduite dans la *Siluria* (2^{de} édition p. 26 et 3^e édition p. 28) est réellement idéale et sans aucun fondement dans la nature.

Pendant notre séjour à Londres, en 1862, nous avons étudié avec le plus grand soin les deux fragmens sur lesquels cette espèce a été fondée. Il nous a été absolument impossible de reconnaître aucune trace d'un pygidium de Trilobite, dans celui qui est dit représenté par les figures citées. Quant à l'autre fragment, non figuré, il est également dénué de toute apparence animale.

D'après les observations amicales que nous adressames à Salter au sujet de ses déterminations, si mal justifiées par la réalité, il exprima le regret de les avoir publiées et l'intention de les révoquer, lorsque l'occasion s'en présenterait. Cette résolution nous paraissait si arrêtée, que nous l'annon-

çames dès lors à plusieurs de nos amis scientifiques. Nous avons donc été très étonné en retrouvant *Palaeopyge Ramsayi* énuméré parmi les fossiles cambriens, dans les *Memoirs of the Geol. Surv. III. — p. 244 — 1866.*

Cependant, nous devons faire remarquer que Salter, en maintenant ce nom, a montré que ses convictions n'étaient pas très profondes. En effet, nous lisons immédiatement au dessous de *Palaeopyge Ramsayi* l'observation suivante :

„Je ne soutiens pas très énergiquement que ce dernier „fossile est un Trilobite; mais c'est le pygidium d'un Trilobite, ou bien un large segment du corps d'un Phyllopode „allié à *Hymenocaris*. Je suis persuadé que c'est un Crustacé „et j'espère en avoir de nouvelles preuves, lorsque la description du district du Longmynd sera achevée.“

Vers l'époque où ces lignes ont été écrites, Salter a publié avec M. Henri Woodward la carte des Crustacés fossiles, sur laquelle nous retrouvons le pygidium nommé *Palaeopyge Ramsayi*. Mais, dans l'énumération des Trilobites (p. 12), ce nom est précédé d'un signe de doute, qui est bien en harmonie avec l'observation que nous venons de traduire.

Cependant, la figure reproduite est accompagnée par une autre, placée au-dessus et qui paraît destinée à représenter la tête correspondante, d'après un spécimen découvert par M. Marston, dans les mêmes couches du Longmynd. (*Siluria 3^{me} édit., p. 28 — 1867*). Les apparences de cette nouvelle figure sont peu convaincantes pour celui qui sait d'après quels élémens le pygidium a été représenté. Comme nous n'avons pas vu le nouveau fragment considéré comme tête, ni la joue mobile, d'apparence plus distincte, qui lui est associée sur cette figure, nous nous abstenons de toute autre observation.

En somme, il est très concevable que des Trilobites se trouvent dans les roches du Longmynd supérieur, dans le Nord du Pays de Galles, puisque dans le Sud de la

même contrée, M. H. Hicks a découvert une phase nombreuse de la faune primordiale, dans le groupe de Harlech, qui est supposé représenter le même horizon. Mais, il manque jusqu'ici des documens authentiques, pour constater convenablement la découverte annoncée par Salter, dans les roches du Longmynd.

2. Système Cambrien en Bohême.

Le Système Cambrien paraît représenté en Bohême par notre étage **B**, qui possède une très grande puissance et qui offre diverses masses de schistes, dont l'apparence semblerait aussi propre à la conservation des fossiles que celle des roches qui renferment nos faunes primordiale et seconde. Cependant, toutes les recherches faites jusqu'à ce jour dans cet étage ont été presque totalement infructueuses. Seulement, M. le Doct. Anton Fritsch a découvert, d'abord aux environs de Lobkovitz et ensuite dans le vallon de Scharka, près Prague, dans les schistes siliceux, les empreintes d'une espèce d'Annélide, qu'il a identifiée avec *Arenicol. sparsus* Salt. du terrain cambrien d'Angleterre. (*Sitz. Ber. d. k. Böhm. Gesells. d. Wissens. in Prag* — 22. Juli — 1861).

La formation qui renferme ces traces peut être considérée comme placée dans la partie supérieure de notre étage **B**. Mais, il existe aussi dans sa partie inférieure des roches schisteuses d'un grain fin, qui auraient pu très bien conserver les empreintes organiques et qui sont exploitées depuis des siècles, pour les travaux des mines, dans les environs de Pířzibram et de Mies. Cependant, on n'a jamais observé, à notre connaissance, dans ces roches, aucune empreinte ni d'origine animale, ni d'origine végétale.

Ainsi, la faune cambrienne est à peine représentée en Bohême. Cependant, il ne faut pas désespérer de la voir tôt ou tard manifestée d'une manière plus satisfaisante, à cause de l'existence, sur divers horizons, des roches schisteuses que nous venons de mentionner.

3. Système Cambrien en Norwége.

La formation nommée *Etage à Sparagmit*, en Norwége, paraît correspondre au terrain cambrien. Suivant M. le Prof. Kjerulf, cette formation n'avait présenté aucun fossile jusqu' en 1865. (*Veivis. Christiania. p. 34 — 1865.*)

4. Système Cambrien en Suède.

En Suède, le *Grès à Fucoïdes* ou *Regio Fucoïdarum* de M. le Prof. Angelin, placé immédiatement au dessous des schistes alunifères renfermant la faune primordiale, a été considéré par Sir Rod. Murchison comme la base du Système silurien, reposant sur le Gneiss. Mais, depuis quelques années, divers savans suédois, qui ont fait une étude spéciale de cette formation, la regardent comme correspondant au Système cambrien d'Angleterre, entre les limites adoptées par le *Geological Survey*. Il y a seulement une immense différence, sous le rapport de la puissance, puisque en Angleterre, l'épaisseur du système Cambrien est évaluée à environ 20,000 pieds, tandis que celle du Grès à Fucoïdes n'excède guères 50 à 60 pieds.

Le nom initialement donné à cette formation suédoise indique suffisamment la nature des fossiles végétaux, par lesquels elle a paru caractérisée aux premiers géologues qui s'en sont occupés. Il résulte, au contraire, des recherches récentes, qu'elle renferme aussi des fossiles de nature animale, successivement signalés par divers auteurs, dans les publications que nous allons passer en revue.

1868. M. Linnarsson annonce la découverte d'une *Lingula sp.* dans le Grès à Fucoïdes, à Djupadalen près Karleby. (*Öfvers. K. Vetensk. Acad. Förhandl. 1868, Nr. 1, p. 53*). C'est le premier fossile animal observé dans cette formation, mais il n'a encore reçu aucun nom.

1868. M. le Prof. Otto Torell publie un mémoire consacré à la géognosie et à la paléontologie de cette for-

mation, qu'il nomme *étage à Sparagmit*, d'après les auteurs Norwégiens. Les fossiles appartenant au règne animal, qu'il décrit, consistent seulement dans 1 *Lingula* sp. et dans 1 Annélide qu'il nomme *Arenicolites gigas*. La *Lingula* paraît être celle que nous venons de mentionner.

Les fossiles de nature végétale sont plus nombreux et sont indiqués sous les noms de:

Scolithus linearis Hall.	Fucoïdes antiquus . . Brongn.
Cordaites? Nilssoni . . . Tor.	Fuc. circinnatus . Brongn.
Eophyton Linnaeanum . . Tor.	Paleophycus tubularis . Hall.
	Vestigia vermium aut algarum?

Le plus remarquable de tous ces végétaux est *Eophyton Linnaeanum*, qui présente des caractères très distincts, indiquant une nature plus élevée que celle des Fucoïdes. (*Bidrag till Sparagmitetagens geognosi och paleontologi — Lunds Univ. Arsskrift. Tom. IV, 1868*).

1869. M. Linnarsson, dans un Mémoire intitulé: *On some fossils found in the Eophyton Sandstone at Lugnas in Sweden*, (Stockholm) en adoptant les vues de M. le Doct. Wallin et de M. le Prof. Torell, considère le Grès à Fucoïdes comme représentant le Système Cambrien et comme composé de deux formations distinctes. La formation inférieure, nommée *Grès à Eophyton*, occupe environ 30 pieds de hauteur. Le nom de *Grès à Fucoïdes* est restreint à la partie supérieure.

Dans le Grès à *Eophyton*, les fossiles de nature animale décrits par M. Linnarsson se réduisent à deux, savoir: *Lingula monilifera* et *Discina* ou *Trematis* indéterminée. Comme cette Lingule se trouve dans la couche la plus basse de cette formation, reposant sur le Gneiss, le savant auteur pense qu'elle pourrait être le plus ancien des mollusques connus jusqu'à ce jour. (p. 8).

Les fossiles de nature végétale observés dans la même formation sont: *Eophyton Linnaeanum* Tor. — *Eophyton Torelli* Linnars. La nature de ces deux végétaux est discutée et considérée comme supérieure à celle des Fucoïdes.

M. Linnarsson constate aussi la présence relativement plus fréquente d'un troisième fossile, qui se rapproche de *Rusophycus bilobatus*, Vanuxem, du groupe de Clinton en Amérique.

Dans la formation supérieure, ou Grès à *Fucoides* proprement dit, M. Linnarsson indique deux *Lingules*, dont l'une est désignée par le nom de *Lingula? favosa*. L'autre, découverte antérieurement par le même savant, n'a pas reçu de nom spécifique.

1870. M. le Prof. Otto Torell publie l'énumération des fossiles cambriens de la Suède, en annonçant un ouvrage, dans lequel ils seront illustrés par des figures. (*Petrificata Suecana Formationis Cambriacae. Acta Universit. Lundensis. 1869—1870.*)

Il considère le Grès à *Eophyton* et le Grès à *Fucoides* de Suède comme correspondant au groupe de Harlech ou Longmynd, en Angleterre. Au lieu du terme *Azoïque* appliqué à ces formations, il propose le nom, *Eozoïque* opposé à *Paléozoïque*. Il pense, que la période caractérisée par *Eozoon* devrait être nommée *Scotozoïque*, à cause de la nature obscure de ce fossile.

Nous exposons dans le tableau suivant l'énumération de tous les genres représentés, suivant M. le Prof. Torell, dans les roches cambriennes de la Suède. Ces genres sont définis par le savant auteur, qui décrit aussi partiellement les espèces, dont nous indiquons le nombre.

Fossiles cambriens de la Suède, selon M. le Prof. Torell. 1870.

	Genres	Espèces	
Plantae.	{	1. Palaeophycus . Hall.	1
		2. Fucoïdes Brongn.	2
		3. Archaeorrhiza . Tor.	1
		4. Halopoa Tor.	2
		5. Cordaites Ung.	1
		6. Eophyton Tor.	2
{ Petrificata incertae sedis.	{	7. Cruziana d'Orb.	2
		8. Lithodyction . Tor.	1
{ Vestigia vel Vermium vel Crustaceorum vel Molluscorum.	{	9. Psammichnites Tor.	4
		Coelenterata. { 10. Protolyellia Tor.	1
		Echinodermata? { 11. Spatangopsis . Tor.	1
Vermes.	{	12. Micrapium Tor.	1
		13. Spirocolex Tor.	2
		14. Scolithus Haldem.	3
		15. Monocraterion . Tor.	1 20 tentacules.
		16. Diplocraterion . Tor.	2 <i>Arenicolites</i> .
Mollusca. { 17. Lingula Brug.	3		
		<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/> 30	

Nous remarquons, qu'une forme indéterminée de *Discina* ou *Trematis*, signalée en 1869 par M. Linnarsson, n'est pas comprise dans cette énumération. Le nombre des espèces cambriennes de la Suède était donc de 31, en 1870, savoir :

Plantes	9 espèces?
<i>Incertae sedis</i>	7
Animaux	15
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/> 31

1871. M. Linnarsson publie un nouveau mémoire sur le Grès à *Eophyton* de la Westrogothie. (*Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. 9. Nr. 7.*)

Les espèces nouvelles décrites et figurées dans ce travail, sont les suivantes :

Animaux

- 1. *Hyolithus laevigatus* . . . Linnr.
- 2. *Agelacrinus Lindströmi* . . Linnr.
- 3. *Dictyonema* sp. . . . Linnr.
- 4. *Astylospongia radiata* . . . Linnr.

Végétaux

- 5. *Fraena tenella* Linnr.
- 6. *Buthotrephis* sp. . . . Linnr.
- 7. *Scotolithus mirabilis* . . . Linnr.

En outre, M. Linnarsson reproduit les espèces déjà publiées :

Animaux

- 1. *Obolus*? (*Ling.*) *monilifera* . Linnr.
- 2. *Arenicol.* (*Spiröcolex.*) *spiralis* Tor.

Végétaux

- 3. *Eophyton Linnaeanum* . . Tor.
- 4. *Eophyton Torelli* Linnr.
- 5. *Cruziana* (*Rusophycus*) dispar Linnr.

On remarquera la découverte d'un Ptéropode, d'un Astéroïde et d'un Spongiaire, sur cet horizon. Ce sont des types jusqu' ici inconnus dans la faune cambrienne.

Scotolithus est aussi un nouveau type végétal, mais sa nature paraît obscure, comme l'indique le nom choisi par M. Linnarsson.

Fraena tenella se rapproche beaucoup de *Cruziana* ou des *Bilobites*, formes jusqu' ici problématiques.

Si nous ajoutons les 7 nouvelles espèces de M. Linnarsson aux 31 formes de la Suède que nous venons d'indiquer, la somme totale serait de 38 espèces dans cette contrée, en y comprenant les végétaux.

Nous présentons, dans le tableau qui suit, l'ensemble de toutes les formes connues jusqu' à ce jour dans le terrain cambrien, soit en Suède, soit en Angleterre, soit en Bohême.

Résumé numérique des fossiles Cambriens.

		Formes spécifiques connues en			Totaux
		Suède	Angleterre	Bohême	
Animaux	Végétaux	12	3	.	15
	Incertae sedis	3	.	.	3
	Vestiges d'animaux?	4	.	.	4
	{ Spongiaires	1	.	.	1
	{ Polypiers	1	.	.	1
	{ Astéroïdes	1	.	.	1
	{ Echinides	1	.	.	1
	{ Annélides	9	4	1	14
	{ Bryozoaires	1	.	.	1
	{ Brachiopodes	4	1	.	5
	{ Ptéropodes	1	.	.	1
		38	8	1	47
{ Répétition horizontale à déduire :					47
{ 1 annélide { Angleterre }					1
{ Bohême }					1
Total des espèces distinctes					46

Parmi ces 46 formes spécifiques, il y en a seulement 29 de nature animale, en y comprenant 4 apparences, qui sont considérées comme des vestiges d'animaux sur le sable. Ces vestiges pourraient dériver, au moins en partie, des formes d'Annélides qui sont admises et, s'il en est ainsi, le nombre des espèces animales serait réduit à environ 25.

Quant au nombre des genres, on peut l'évaluer approximativement, mais non d'une manière certaine, à cause des caractères douteux de plusieurs des fossiles, surtout parmi les végétaux et les Annélides.

1. Selon M. le Prof. Torell, les genres représentés en Suède, en 1870, étaient au nombre de 17.

2. Ces genres comprennent les formes cambriennes de l'Angleterre et de l'Irlande, excepté: *Oldhamia* parmi les végétaux et peut-être *Histioderma* parmi les Annélides . 2

3. M. Linnarsson vient de publier de nouvelles formes, qu'il attribue à 8 types génériques, non compris parmi ceux que nous venons d'indiquer 8
 Total 27

Parmi ces 27 types, il y en a :

de nature végétale	10
" incertaine	2
" animale	15
	<hr/> 27

Il faut remarquer que, parmi ces types, il y en a 20 c. à d. environ $\frac{3}{4}$ qui étaient déjà connus, soit sous les mêmes noms, soit sous d'autres dénominations. C'est ce qui résulte des observations qui suivent.

Connexions génériques et spécifiques entre la faune Cambrienne et les faunes Siluriennes.

1. *Cruziana* d'Orb. = *Bilobites* De Kay, a été indiqué par Salter dans la faune primordiale, en Angleterre, et se trouve assez fréquemment dans les quartzites renfermant la faune seconde, en France et en Espagne. Cette forme ne paraît pas différer génériquement de *Rusophycus* Hall, existant dans le groupe de Clinton, c. à d. vers l'origine de la faune troisième.

2. *Lithodictyon* est fondé par M. le Prof. Torell sur un fossile imitant les apparences de *Gorgonia* = *Fenestella* = *Rhabdinopora flabelliformis* Eichw. (*Leth. Ross. V. 369*) et par conséquent aussi celles de *Dictyonema* Hall. D'après la diagnose de ce nouveau genre, il est difficile de juger sûrement ce qui le distingue des types siluriens comparés.

3. *Palaeophycus tubularis* Hall, découvert dans le grès cambrien de Suède, caractérise en Amérique le Grès

de Potsdam et le Grès calcifère, c. à d. la faune primordiale et la première phase de la faune seconde.

4. *Fucoides* s'applique à des formes de tous les âges géologiques.

5. *Cordaites* est une plante, qui a été décrite sous divers noms génériques dans les flores carbonifères et dévoniennes, sur les deux continents. Nous voyons aussi dans *l'Acadian Geology* (p. 547. 1868) que M. Dawson signale l'existence de *Cordaites angustifolia*, dans le Silurien supérieur du Cap Gaspé, au Canada.

6. *Eophyton Linnaeanum* est indiqué par M. Torell comme trouvé en Suède dans la formation cambrienne inférieure, à laquelle il donne le nom de Grès à *Eophyton*, et aussi dans le grès de la division silurienne inférieure, près du lac Ringsjön, en Scanie. (*Bidrag. till Sparagmitetagens. p. 37. 1868.*)

On sait aussi, qu'une autre forme silurienne, *Eophyt. explanatum*, a été découverte par M. H. Hicks, sur l'horizon de Trémadoc, c. à d. dans la faune seconde, en Angleterre. (*Geolog. Magaz. Decemb. 1869.*) M. le Prof. Torell constate que, d'après certains spécimens Suédois de *Eoph. Linnaeanum*, on pourrait considérer ces fossiles comme probablement identiques. (*1870 l. c. p. 8.*)

7. *Psammichnites* Tor. comprend diverses formes antérieurement nommées: *Arenicolites*, *Helminthites*, *Palaeochorda*, &c. qui ont été signalées, soit dans la faune primordiale, soit dans la faune seconde silurienne.

8. *Spirocolex* Tor. ne paraît différer des autres impressions spirales que par les anneaux dont il est orné, et qui ne constituent pas nécessairement un caractère générique.

9. *Scolithus linearis* Haldeman, a été signalé en Amérique dans le Grès de Potsdam, c. à d. dans la faune primordiale et en Angleterre dans les étages de Trémadoc, de Llandeilo et de Llandovery, c. à d. dans la faune seconde.

10. *Diplocraterion Lyelli* Tor. selon le Prof. Torell, semble identique avec *Arenicolites* figuré par Salter, *Mem. Geol. Surv. III. p. 243 fig. 2*, et qui se trouve dans les *Stiper stones* et autres roches siluriennes, comme aussi dans les roches cambriennes du Longmynd, selon la légende placée sous la figure citée. Cette forme serait donc commune aux deux systèmes.

Tous les paléontologues savent, que les genres dont les noms suivent sont connus par leurs représentans dans les formations siluriennes:

Animaux.	Animaux.
11. <i>Astylospongia</i> . Roem.	17. <i>Obolus</i> Eichw.
12. <i>Agelacrinus</i> . . Vanux.	18. <i>Hyolithes</i> . . . Eichw.
13. <i>Dictyonema</i> . . Hall.	Végétaux.
14. <i>Lingula</i> Brug.	19. <i>Fraena</i> Rou.
15. <i>Lingulella</i> . . . Salt.	20. <i>Buthotrephis</i> . Hall.
16. <i>Discina</i> Lamk.	

En somme, parmi les 27 genres cambriens, il y en a 20 qui existent dans le terrain silurien. La proportion de $\frac{20}{27} = 0.74$ c. à d. environ les trois quarts, mérite l'attention des savans.

En outre, nous ferons remarquer, que les types en question ont déjà fourni les 5 espèces suivantes, qui se propagent des dépôts cambriens dans les dépôts siluriens:

Animaux.	Végétaux.
<i>Arenicolites</i> { <i>Didymus?</i> } . . Salt.	<i>Palaeophycus tubularis</i> . Hall.
{ <i>sparsus?</i> } . . Salt.	<i>Eophyton Linnaeanum</i> . Tor.
<i>Lingulella ferruginea</i> Salt.	<i>Scolithus linearis</i> Haldem.

Dans l'état actuel de la faune cambrienne, ces connexions génériques et spécifiques avec les faunes siluriennes sont relativement considérables. Elles méritent d'être remarquées, puisque elles sont plus nombreuses que celles que nous connaissons, soit entre les deux subdivisions de la faune primordiale, qui n'ont que 2 espèces communes, ci-dessus (p. 203), soit entre les faunes primordiale et seconde, qui n'en possèdent aucune.

Caractères distinctifs entre la faune Cambrienne et les faunes Siluriennes.

Les caractères propres à la faune cambrienne doivent être fondés sur les genres et espèces, qui ne se retrouvent pas dans les faunes siluriennes. La plupart de ces formes ne nous sont encore connues que d'une manière trop insuffisante pour qu'elles puissent être appréciées suivant leur véritable importance. Cependant, l'énumération que nous venons de présenter permet de reconnaître certains contrastes entre cette faune et la faune primordiale silurienne.

1. D'abord, on remarquera le nombre relativement considérable des végétaux cambriens, qui est de 15, et constitue presque $\frac{1}{3}$ de tous les fossiles connus. Quelques uns de ces végétaux offrent des apparences très particulières, comme : *Oldhamia* — *Eophyton* — *Scotolithus*.

En ce qui concerne les formes animales, on doit surtout en distinguer deux, dont l'apparition sur un horizon cambrien est très digne d'attention.

2. *Protolyellia princeps* Tor. est considéré par M. le Prof. Torell comme un véritable Polypier, rapproché par sa forme de *Favosites* et par ses cellules de *Alveolites*.

Or, nous avons constaté ci-dessus (p. 228) que la faune primordiale silurienne n'a présenté jusqu'à ce jour aucun Polypier, mais seulement quelques rares Spongiaires, bien caractérisés par des spicules, en Angleterre et au Canada. Ainsi, le Polypier cambrien découvert en Suède serait un avantcoureur sporadique, chronologiquement très éloigné des Polypiers, dont nous avons signalé la première apparition vers l'origine de la faune seconde silurienne. Entre ces deux époques, il y aurait donc une intermittence mesurée par toute la durée de la faune primordiale.

3. *Spatangopsis costata* Tor. est indiqué avec doute, comme un Echinide, par M. le Prof. Torell, (*l. c. p. 11*). Mais, si la découverte de cet Echinide dans le terrain cambrien se confirme, elle devra exciter au plus haut degré notre

étonnement, car on ne connaît aucune forme de cette tribu, au dessous du terrain carbonifère, qui a présenté plusieurs espèces du genre *Cidaris*. Quant à la famille des Spatangoides, nous n'avons aucune connaissance de son apparition avant le dépôt des formations Jurassiques.

4. Outre ces deux types, dont la présence dans le terrain cambrien est éminemment contrastante avec leur absence dans la faune primordiale silurienne, nous devons remarquer, dans l'énumération qui précède, le nombre de 13 formes d'Annélides. Ce nombre approche de celui de toutes les autres formes animales réunies, qui est de 15 seulement, y compris 4 vestiges d'animaux inconnus. Cette circonstance serait caractéristique de la faune cambrienne, si elle se maintient, car nous avons constaté ci-dessus, dans nos tableaux (p. 188), que le nombre des espèces de cet ordre dans l'ensemble de la faune primordiale, ne dépasse pas 5, y compris la forme douteuse *Cruziana*, rangée parmi les Annélides par Salter. (*Mem. geol. Surv. III., p. 291 — 1866*). Ces 5 formes ne représentent que la fraction 0.013 du nombre total des espèces primordiales, 366. On sait aussi, que dans les autres faunes siluriennes, les Annélides ne jouent qu'un rôle insignifiant.

5. L'absence jusqu'ici absolue des Trilobites dans l'ensemble connu de la faune cambrienne n'est, sans doute, qu'un caractère négatif, mais cependant très important et très significatif, à cause de leur prédominance dans la faune primordiale. Ce contraste entre ces deux faunes consécutives a été déjà remarqué par M. le Prof. Torell, (*l. c. 1870, p. 6*) et nous devons mentionner les circonstances qui le font encore ressortir.

D'abord, en Suède, M. le Prof. Torell constate que, dans l'île d'Ocland, comme à Andrarum en Scanie, il existe immédiatement au dessous de la faune primordiale des couches d'argile schisteuse et de grès, semblables à celles qui renferment *Eophyton* en Westrogothie. Cependant, ces couches n'offrent aucune trace de Trilobites, bien qu'elles ne soient

nullement dépourvues d'autres restes organiques. (*l. c.* 1870, p. 6).

M. Linnarsson rappelle aussi, qu'il existe dans le Grès à *Eophyton* des couches argileuses, antérieurement observées par Hisinger et par Sir Rod. Murchison, et que le grès lui-même étant d'un grain très fin, à Lugnäs en Westrogothie, a conservé des impressions très distinctes des plantes et des animaux, de sorte que les parties les plus délicates peuvent souvent être distinguées exactement. (*l. c.* 1869, p. 7). Cependant, ces couches ne présentent aucun vestige de Trilobites.

D'un autre côté, M. Hellier Baily paléontologue du *Geol. Survey* en Irlande, après avoir décrit les roches cambriennes de cette contrée et les fossiles qu'elles renferment, en appréciant sagement leur valeur, termine son mémoire très intéressant en exprimant son admiration au sujet du parfait état de conservation des restes, qui représentent des animaux de la nature la plus fragile et la plus délicate. Il considère ces fossiles cambriens comme offrant les traces les plus anciennes que nous connaissions de la vie animale sur le globe. Ces fossiles sont compris dans l'énumération de Salter, reproduite ci-dessus (p. 248). (*Geolog. Magaz.* II. p. 400, 1865).

On sait que les Trilobites ne sont pas représentés dans les roches cambriennes d'Irlande.

D'après ces témoignages concordans, on peut bien penser que, si des Trilobites avaient existé durant les âges cambriens, dans les localités explorées, leurs traces se rencontreraient parmi celles des espèces contemporaines, si bien conservées. Cependant, nous sommes loin de penser, que les faits acquis à la science suffisent pour constater définitivement, qu'aucun Trilobite n'a apparu sporadiquement durant la période cambrienne. Mais, quand même on découvrirait ces formes sporadiques, il n'en resterait pas moins un grand contraste entre les deux faunes successives, dont l'une se manifeste principalement par des traces d'Annélides et l'autre presque uniquement par des restes de Trilobites.

Conclusion.

Ces études nous induisent donc à considérer comme relativement soudaine, l'apparition des Trilobites de la faune primordiale silurienne, offrant des types nombreux et contrastans. C'est un phénomène semblable à celui que nous avons constaté pour l'apparition simultanée des Céphalopodes, vers l'origine de la faune seconde et qui se reproduit dans l'apparition des Poissons, vers la fin de la faune troisième. Nous nous bornons à citer ces exemples, mais chacun sait qu'ils se répètent dans tous les âges géologiques.

Toutes ces manifestations presque soudaines de la vie, sous de nouvelles formes typiques, apparaissant constamment et partout avec la plénitude de leurs caractères distinctifs, sont en complète discordance avec l'hypothèse d'un développement graduel par variations insensibles et successives, car cette transformation n'aurait pu s'opérer que par une série indéfinie de formes intermédiaires, dont il ne reste aucune trace, dans aucune contrée.

X. Résumé comparatif entre la composition théorique et la composition réelle des premières phases de la faune primordiale, silurienne.

Diagramme comparatif.

Classes Ordres et Familles	Ere antéprimordiale		Période Silurienne		Espèces
	Système Laurentien	Système Cambrien	Premières phases de la faune primordiale		
			Suivant les théories	Suivant la réalité	
{ Trilobites	■	■	168
{ Crustacés divers	.	.	■	■	1
{ Ostracodes	■	■	10
{ Annélides	■	■	4
{ Céphalopodes	■	■
{ Ptéropodes	.	.	■	■	14
{ Hétéropodes	.	.	■	■
{ Gastéropodes	■	■	2
{ Acéphalés	■	■
{ Brachiopodes	■	■	28
{ Bryozoaires	.	.	■	■	5
{ Echinides	■	■
{ Cystidées	■	■	7
{ Astéroïdes	■	■
{ Polypiers	■	■
{ Spongiaires . . }	.	.	■	■	2
{ Foraminifères }	<i>Eozon</i> ■	.	■ . . . . .	■ . . . . .	.
					241

Le diagramme qui précède expose, sous un seul coup d'oeil, d'un côté, la composition des premières phases, ou phases à *Paradoxides*, de la faune primordiale silurienne,

déduite des lois théoriques et, de l'autre côté, leur composition réelle, déterminée par l'observation. Il suffit, en ce moment, de soumettre les théories à la seule épreuve de ces premières phases, pour constater leurs harmonies ou leurs discordances avec la réalité paléontologique.

Nous avons également indiqué, sur ce diagramme, les apparences interprétées comme des fossiles de nature animale, dans le système Laurentien et les fossiles du système Cambrien.

Pour figurer la composition des premières phases réelles de la faune primordiale, nous indiquons par un trait noir le développement en espèces de chaque ordre ou famille, dont l'existence a été constatée à cette époque. Le nombre des espèces est celui qui a été établi dans notre tableau ci-dessus. (p. 196). L'échelle adoptée est de 1 mm. pour 5 espèces et pour tout nombre inférieur. D'ailleurs, le nombre véritable des espèces connues dans ces phases est rappelé dans une colonne spéciale, au droit du trait noir correspondant à chaque ordre ou famille.

Pour figurer la composition approximative des premières phases de la faune primordiale, déduite des lois théoriques, nous ferons remarquer, qu'elle peut être déterminée *à priori*, sous le double rapport de la nature des types principaux, c. à d. des classes, ordres ou familles et de leur développement relatif à cette époque.

1. Sous le rapport de la nature des types, *Eozoon*, prototype des Foraminifères, nous indique la limite inférieure, qui est aussi à peu-près celle de l'échelle zoologique, applicable à la paléontologie.

La limite supérieure peut être empruntée à la réalité et elle est fixée par les Crustacés ou Trilobites, caractéristiques de la faune primordiale.

Les types placés à ces limites extrêmes n'ont pas été figurés par des traits d'une longueur arbitraire. Nous avons adopté, pour le *maximum* et pour le *minimum*, la mesure indiquée par la réalité, en diminuant même un peu le *maximum*.

2. Le développement relatif des types intermédiaires se déduit nécessairement des deux limites extrêmes, d'après les lois théoriques.

En effet, le plus important corollaire de la loi de la *sélection naturelle* nous enseigne, que les formes les plus rapprochées dans la série animale ont dû être aussi les plus rapprochées dans le temps et dans l'espace.

Par conséquent, les Foraminifères ont dû d'abord se développer, en qualité de descendants les plus proches du prototype *Eozoon*. Comme, durant les âges primitifs, ils jouissaient du privilège d'être exempts de toute concurrence pour l'existence, leur développement a dû être incomparablement supérieur à celui de toute autre famille, observée durant les âges postérieurs. Les théories ne nous indiquant aucune cause, qui aurait pu arrêter l'extension ou la propagation des Foraminifères, avant l'époque qui nous occupe, nous devons les considérer comme ayant dû tenir le premier rang par le nombre et la variété de leurs formes, dans les premières phases de la faune primordiale.

Des Protozoaires quelconques, Spongiaires ou autres, comparables aux premières branches latérales, dérivant du tronc de l'arbre vital, représenté par les Foraminifères, ont dû occuper le second rang à la même époque, à cause de leur consanguinité et de leur ancienneté relatives, par rapport aux autres types de la série.

Après les Protozoaires, les Zoophytes c. à d. les Polypiers, auraient dû se produire par filiation et transformation, durant l'ère antésilurienne, avant tout autre type d'une organisation plus élevée. Nous devrions donc les trouver au troisième rang, dans les premières phases de la faune primordiale.

Après les Polypiers, les Echinodermes, auraient dû tenir le quatrième rang.

A leur suite, nous devrions trouver les Bryozoaires, les divers ordres des Mollusques, les Annélides, et enfin les Crustacés.

En un mot, d'après la continuité théorique de la filiation et de la transformation, par degrés insensibles, chaque classe, chaque ordre et chaque famille ayant dû apparaître à son tour, suivant son rang dans la série animale, devrait aussi occuper un rang correspondant, sous le rapport de son développement, dans les premières phases de la faune primordiale.

En d'autres termes, dans cette faune, le développement des classes, ordres ou familles a dû être en raison directe de leur ancienneté d'existence et en raison inverse de leur degré d'organisation.

Par conséquent, les Crustacés et particulièrement les Trilobites, placés au point le plus élevé de l'échelle animale, parmi tous les représentans de la vie à cette époque, ayant dû apparaître les derniers, devraient aussi offrir le développement *minimum*, entre tous les types coexistans. Sur notre diagramme, nous figurons donc les Trilobites par le trait *minimum*, opposé au trait *maximum*, figurant les Foraminifères.

Entre ces deux types extrêmes, tous les types intermédiaires sont représentés par des traits graduellement décroissans, à partir du *maximum* jusqu'au *minimum*.

Dans cette faune idéale, déduite des lois théoriques, réglant l'évolution de la série animale, il nous est interdit d'exclure aucune classe, ordre ou famille, entre les limites extrêmes, qui viennent d'être déterminées. En effet, l'inflexibilité des lois de la matière, se vivifiant et s'organisant elle même, étant substituée par les théories aux volontés et aux desseins d'un esprit créateur, il ne nous est pas permis de supposer que, dans la manifestation graduelle de la vie, sous des formes de plus en plus parfaites, l'apparition de certains types ait pu être avancée ou retardée par un motif quelconque, en vue de combinaisons réservées pour des âges postérieurs.

Nous devons donc admettre, dans la série idéale, tous les types principaux, qui peuvent être distingués entre *Eozoon* et les Trilobites.

La composition de cette série étant ainsi déterminée, comparons ses élémens avec ceux qui existent réellement dans les premières phases de la faune primordiale, en commençant par la limite inférieure, c. à d. en suivant l'ordre chronologique.

1. Suivant les théories, les Foraminifères considérés comme premiers représentans de la vie animale sur le globe et originairement exempts de toute concurrence, dans leurs fonctions comme agents des sécrétions calcaires, devraient tenir le premier rang par le nombre et la variété de leurs formes, dans les premières phases de la faune primordiale. Les Protozoaires devraient se montrer à cette époque avec un développement analogue, à cause de leurs connexions zoologiques avec les Foraminifères.

En réalité, les Foraminifères n'ont été observés nullepart dans ces premières phases et les Protozoaires sont uniquement représentés à cette époque par 2 espèces, dans une seule contrée connue par son privilège d'antériorité, c. à d. en Angleterre. Ces deux espèces constituent la proportion exigüe 0.008 parmi les 241 formes de ces phases, c. à d. moins de 1 centième.

2. Suivant les théories, les Zoophytes, ou Polypiers, occupant dans la série animale le rang le plus voisin des Protozoaires et étant destinés par la nature à sécréter du calcaire comme *Eozoon*, auraient dû apparaître et pulluler durant l'immense série des âges antéprimordiaux. Nous devrions donc trouver les produits de leurs oeuvres mêlés avec ceux des Foraminifères, dans les dépôts de ces âges primitifs et encore plus dans ceux qui renferment les dépouilles de la faune primordiale.

En réalité, aucune trace des Polypiers n'a été jusqu'ici observée, dans les roches caractérisées par la faune primordiale. Une seule forme de cette classe a été récemment signalée dans les roches cambriennes de la Suède et elle constitue un fait totalement isolé, ou sporadique.

D'après les documens exposés ci-dessus, les plus anciennes espèces siluriennes, observées jusqu'à ce jour, ont

apparu dans la première phase de la faune seconde, à Terre-Neuve et au Canada, c. à d. dans les contrées les plus privilégiées sous le rapport de l'antériorité. Dans beaucoup d'autres régions, la première apparition des Polypiers a été encore plus retardée.

3. Suivant les théories, les Echinodermes qui, par leur organisation, se placent immédiatement au dessus des Polypiers et qui sont de nature très prolifique, auraient dû pulluler dans les premières phases de la faune primordiale.

En réalité, les traces des espèces de cet ordre sont extrêmement rares dans les roches de cette époque, bien que ces formes paraissent représenter plusieurs types génériques des Cystidées.

On doit remarquer, que les 2 Echinodermes dont l'existence est signalée dans les formations cambriennes, n'appartiennent pas à cette famille silurienne; mais l'un représente un Echinide spatangoïde, et l'autre un Astéroïde, familles également inconnues dans la faune primordiale.

4. Suivant les théories, les Bryozoaires, classés immédiatement sous la limite inférieure des Mollusques, auraient dû prédominer sur tous les ordres de cette classe, par leur développement dans la première phase de la faune primordiale.

En réalité, tous les Bryozoaires connus à cette époque se réduisent à cinq formes spécifiques, représentant principalement le genre *Dictyonema* et concentrées dans quelques régions du Nord. Ainsi, leur développement est très inférieur à celui des Brachiopodes et des Ptéropodes, et encore plus à celui des Crustacés, qui occupent un rang relativement de plus en plus élevé dans la série animale. Une seule forme du genre *Dictyonema* est signalée dans le terrain cambrien. Ces faits sont donc en opposition avec les prévisions théoriques.

5. Suivant les théories, l'ordre des Acéphalés, immédiatement supérieur à celui des Brachiopodes, dans la série animale, aurait dû apparaître aussi immédiatement après

celui-ci et avant les types d'une organisation plus élevée, tels que les Gastéropodes et les Ptéropodes.

En réalité, les Brachiopodes et les Ptéropodes sont représentés dans le terrain cambrien et dans les premières phases de la faune primordiale et le nombre des espèces primitives de chacun de ces deux ordres est assez considérable, ainsi que le montre notre diagramme ci-dessus (p. 268). Les Gastéropodes apparaissent aussi d'une manière sporadique dans ces premières phases, en Espagne. Au contraire, les traces des Acéphalés n'ont été découvertes jusqu'à ce jour dans aucune des phases de la faune primordiale. Les premières formes connues de cet ordre se trouvent dans la première phase de la faune seconde, sur les deux continents et, dans certaines contrées, elles n'apparaissent même que plus tard. D'après ces faits, l'ordre théorique d'apparition est totalement troublé et même interverti dans la réalité.

6. Suivant l'ordre théorique, les Hétéropodes inférieurs aux Ptéropodes, sous le rapport de l'organisation, auraient dû apparaître avant ces derniers dans la série des âges.

En réalité, les Hétéropodes se montrent pour la première fois et d'une manière sporadique, en Angleterre, dans l'une des dernières phases de la faune primordiale, qui en renferme une seule espèce. Au contraire, les Ptéropodes ont été signalés dans la première phase de cette faune, dans la même région et dans diverses autres contrées. Une forme du genre *Hyalithes* a été aussi récemment découverte dans le terrain cambrien de la Suède. Ces faits constituent une interversion de l'ordre théorique.

7. Suivant les théories, les Céphalopodes, qui se manifestent simultanément, sous un grand nombre de formes génériques et spécifiques, dans les premières phases de la faune seconde, auraient dû commencer à paraître dans des âges bien antérieurs, pour justifier ce grand développement, qui semble presque subit et incompatible avec l'évolution graduelle et successive supposée.

En réalité, l'existence des Céphalopodes n'a été constatée jusqu'à ce jour, dans aucune des phases de la faune primor-

diale. Leur apparition simultanée, sous tant de formes et dans un si grand nombre de contrées, vers l'origine de la faune seconde, se trouve donc en contradiction avec les lois théoriques de la filiation et de la transformation.

Nous rappelons que, dans notre travail sur la distribution des Céphalopodes siluriens, nous avons démontré, que leur évolution entière est en discordance avec les théories.

8. Suivant les théories, les Crustacés, qui occupent le premier rang par leur organisation, parmi tous les types de la faune primordiale, auraient dû apparaître les derniers durant l'ère antésilurienne. Par conséquent, à l'origine de la faune primordiale, ils devraient présenter le développement *minimum*, sous le double rapport des formes génériques et spécifiques.

En réalité, à cette époque, les Crustacés et notamment les Trilobites, offrent un développement hors de toute proportion par rapport à celui de tous les autres ordres coexistans. Notre tableau ci-dessus (p. 199) constate, que les Trilobites fournissent seuls presque les $\frac{3}{4}$ des espèces de la faune primordiale. Comme il n'existe aucune trace de cette tribu avant cette faune, il s'en suit que son développement en genres et en espèces a été simultanément et presque soudain, comme celui des Céphalopodes et par conséquent contraire aux prévisions théoriques.

En considérant la prédominance numérique, vraiment inexplicable des Trilobites, dans la faune primordiale, il semblerait que presque tous les descendants supposés de *Eozoon*, après mille transformations théoriques, durant l'immense série des âges antéprimordiaux et sous l'influence des circonstances locales les plus opposées, se sont, pour ainsi dire, donné le mot, pour aboutir en même temps, et dans toutes les contrées, au même type trilobitique; type très bien caractérisé et très concordant sur tout le globe, malgré la diversité de ses apparences locales.

9. Non seulement les Crustacés prédominent par le nombre de leurs formes dans la faune primordiale, mais encore

Les Mollusques prédominent de même sur toutes les classes inférieures. En effet, notre diagramme montre, que les Mollusques ont fourni ensemble 44 espèces, tandis que les classes inférieures réunies n'en présentent que 14. Ainsi, l'ordre du développement de la série animale, durant les âges primordiaux, se montre diamétralement inverse de celui qu'on devrait observer, d'après les théories.

10. Suivant la théorie de la filiation et l'interprétation qu'elle donne aux formes embryonnaires, les Trilobites caractérisant les premières phases de la faune primordiale, étant les plus rapprochés du type primitif de la tribu, devraient offrir dans leur thorax des nombres de segmens relativement moins élevés que dans les Trilobites des faunes subséquentes. Voir ci-dessus p. 240.

En réalité, presque tous les Trilobites de ces phases se distinguent, au contraire, par le nombre de leurs segmens thoraciques, beaucoup plus élevé que dans les Trilobites des faunes postérieures. Par contraste, les formes caractérisées par un petit nombre de segmens au thorax sont rares dans la faune primordiale, tandis qu'elles constituent une grande partie de la faune seconde. Il y aurait donc, au point de vue théorique, une sorte d'interversion dans l'ordre d'apparition de ces deux faunes.

11. Suivant les théories, les genres acquièrent leurs caractères différentiels, comme les espèces, par des variations insensibles et successives, mais plus longtemps accumulées. Par conséquent, l'apparition de nouveaux types génériques devrait se manifester d'une manière continue et aussi constante que celle des espèces, pendant l'immense durée d'une nombreuse tribu comme celle des Trilobites, c. à d. pendant toute l'ère paléozoïque.

En réalité, l'apparition de presque tous les genres de cette tribu, c. à d. de 72 sur 75, est concentrée dans les faunes primordiale et seconde. Nous avons même constaté ci-dessus (p. 49) que la majorité des genres de la faune seconde se manifeste partout dans la première phase de cette faune. Les 3 derniers genres surgissent vers l'origine de

la faune troisième. Cependant, à partir de cette époque, jusqu'à l'extinction des Trilobites, dans les faunes permienne, il a encore apparu près de 600 espèces nouvelles, représentant des genres qui se propagent verticalement à partir des phases de la faune seconde. Ce fait est encore en discordance avec les vues théoriques.

12. Suivant les théories, par suite des variations incessantes dans les êtres organisés, des formes de plus en plus perfectionnées se substituent graduellement aux formes moins parfaites, qui sont inévitablement éliminées par l'effet de la concurrence pour l'existence.

En réalité, nos études qui précèdent, sur l'évolution des Trilobites, nous ont conduit à constater une extrême irrégularité dans les variations successives de tous les élémens de l'enveloppe de ces Crustacés. Mais, il nous a été impossible de reconnaître aucun progrès graduel et constant dans leur organisation apparente, pendant l'immense durée de la tribu entière, c. à d. pendant toute l'ère paléozoïque. Nous avons même indiqué, (p. 14) que l'une des conséquences dérivées de certaines vues théoriques sur l'évolution des segmens thoraciques, tendrait à établir, que les Trilobites les plus parfaits ont été ceux de la faune primordiale silurienne, c. à d. les plus anciens que l'on connaisse jusqu'à ce jour.

L'évolution entière de la tribu trilobitique paraît donc en discordance avec les théories de la filiation et de la transformation.

13. Suivant les théories, les types d'un degré quelconque, c. à d. les types des classes, des ordres, comme ceux des familles et des genres, n'acquièrent leurs caractères différentiels et de plus en plus contrastans, qu'après un long intervalle de temps. Les types de la faune primordiale devraient donc nous présenter des caractères moins tranchés et moins distincts, que les types correspondans, qui existent dans les faunes postérieures. Nous devrions aussi rencontrer de fréquens intermédiaires entre les genres les plus anciens.

En réalité, nous observons entre les types quelconques de la faune primordiale des différences aussi nettement prononcées et aussi contrastantes qu'entre les types semblables, considérés à toute époque postérieure. Par exemple, parmi les Crustacés, les Trilobites, les Phyllopoies et les Ostracodes sont aussi contrastans entre eux que les représentans des mêmes familles dans une autre faune paléozoïque quelconque. De même, les genres des Trilobites primordiaux sont aussi distincts entre eux que ceux qui se trouvent dans notre faune troisième, ou dans les faunes dévoniennes.

Enfin, nous ne connaissons dans la faune primordiale aucun Trilobite, qu'on puisse considérer comme une forme intermédiaire entre deux autres genres quelconques. Le genre *Bohemilla*, qui semble offrir une transition entre les *Agnostus* et les *Paradoxides*, ne s'est montré qu'à une époque tardive c. à d. dans la première phase de notre faune seconde et il constituerait, par conséquent, un anachronisme, s'il était considéré comme forme intermédiaire entre les 2 types préexistans de la faune primordiale.

14. Suivant les théories, les formes de la vie animale, qui ont dû apparaître durant le dépôt des formations Cambriennes, devraient représenter les précurseurs ou ancêtres des animaux, qui caractérisent le plus fortement la première phase de la faune primordiale silurienne. Nous devrions donc trouver dans les roches Cambriennes surtout les traces fréquentes des Trilobites.

En réalité, on n'a découvert jusqu'à ce jour aucune trace quelconque de ces Crustacés, dans le terrain Cambrien.

Au contraire, M. le Prof. Otto Torell et M. Linnarsson annoncent la découverte, dans le terrain Cambrien de la Suède, d'un Polypier, d'un Echinide spatangoïde et d'un Astéroïde, types jusqu'ici inconnus dans la faune primordiale silurienne. Il restera à faire concorder avec les théories l'intermittence des Polypiers pendant toute la durée de la faune primordiale et l'intermittence encore plus prolongée, entre la forme spatangoïde du terrain Cambrien et les

Echinides du terrain Carbonifère, les plus anciens connus jusqu'à ce jour.

Mais, un fait beaucoup plus important consiste en ce que la composition de la faune Cambrienne nous induit à considérer l'apparition des Trilobites primordiaux comme relativement soudaine et comme analogue à l'apparition simultanée des Céphalopodes, vers l'origine de la faune seconde.

Ainsi, la faune Cambrienne, malgré son exiguité, concourt à confirmer les contrastes reconnus dans les premières phases de la faune primordiale, entre les théories et la réalité.

15. Suivant les théories, l'évolution animale aurait dû avoir lieu d'après l'ordre déterminé par les degrés successifs de l'organisation, en marchant du simple au composé, c. à d. à partir des formes les plus infimes jusqu'aux plus élevées dans la série zoologique.

En réalité, si l'on considère dans son ensemble la composition réelle des premières phases de la faune primordiale, on reconnaît, que la principale cause de son irrégularité provient de la prédominance extraordinaire du type le plus élevé, c. à d. des Trilobites et de l'absence ou de la faible représentation de divers types, parmi lesquels on peut remarquer les Foraminifères, les Polypiers et autres, placés dans un rang inférieur, dans la série animale. Il en est de même des Acéphalés, occupant un des rangs les plus bas parmi les Mollusques.

Ce retard dans l'apparition ou le développement relatif des types inférieurs contraste fortement avec l'apparition hâtive et le développement précoce des types supérieurs, tels que les Ptéropodes parmi les Mollusques et les Trilobites parmi les Crustacés. Ce fait montre évidemment, que l'évolution animale n'a point eu lieu comme l'enseignent les théories.

16. Suivant un autre point de vue théorique, chaque type aurait dû attendre pour apparaître, que les circons-

tances physiques fussent appropriées par la nature au degré de délicatesse ou de perfection de ses organes. D'après cette conception, on devrait voir constamment les animaux d'une organisation supérieure apparaître après ceux d'une organisation relativement inférieure.

En réalité, les Trilobites ont apparu dès l'origine de la faune primordiale, et les Ptéropodes même dans la faune cambrienne. Or, comme ces deux ordres occupent le premier rang dans la faune primordiale, sous le rapport de l'organisation, il est clair que les circonstances physiques, dans lesquelles ils ont pu exister et se développer, ne se seraient pas opposées à l'existence et au développement des types inférieurs, tels que les Acéhalés, les Polypiers et les Foraminifères. Ainsi, l'absence de ces types dans la faune primordiale ne peut pas être attribuée à l'influence des circonstances physiques. Elle dépend donc de causes inconnues, dont l'effet est en contradiction avec les prévisions et interprétations théoriques.

En somme, quel que soit le point de vue, sous lequel on considère la première apparition et le développement des formes animales, dans la faune primordiale, la réalité se trouve invariablement en discordance avec les théories.

17. En jetant maintenant un coup d'oeil final sur l'ensemble des deux séries primordiales, exposées sur notre diagramme (p. 268) on peut remarquer, que la régularité et la simplicité de la série idéale représentent bien ce qu'on pourrait nommer l'ordre de source humaine, reproduisant l'empreinte de l'esprit humain, dans sa sphère bornée. Le caractère de cet ordre est de pouvoir être tracé par une faible intelligence.

Au contraire, l'irrégularité et la complication apparentes dans la série réelle sont bien celles qu'on observe partout dans la nature. Elles sont cependant compatibles avec l'unité et l'harmonie, qui règnent dans le grand oeuvre de la création. Cette harmonie et cette unité se manifestent surtout par l'ordre invariable dans l'apparition simultanée et la succession semblable des mêmes types, sur toute la

surface du globe, indépendamment de toutes les circonstances locales. Voir ci-dessus (p. 193). Cet ordre, émanant de source divine et embrassant des combinaisons infinies dans le temps et dans l'espace, peut bien ne pas être saisi par l'intelligence humaine, tant qu'elle est enfermée dans son enveloppe terrestre.

XI. Conclusions des études qui précèdent.

Sur l'une des premières pages de ces études (p. 184) nous avons rappelé, que l'observation directe avait merveilleusement confirmé les prévisions des théories astronomiques, au sujet de la planète Neptune. Ces théories sont donc en harmonie avec la réalité.

Par contraste, nous devons constater, comme résultat final de nos études, que l'observation directe contredit radicalement toutes les prévisions des théories paléontologiques, au sujet de la composition des premières phases de la faune primordiale silurienne.

En effet, l'étude spéciale de chacun des élémens zoologiques, qui constituent ces phases, nous a démontré, que les prévisions théoriques sont en complète discordance avec les faits observés par la paléontologie. Ces discordances sont si nombreuses et si prononcées, que la composition de la faune réelle semblerait avoir été calculée à dessein, pour contredire tout ce que nous enseignent les théories, sur la première apparition et sur l'évolution primitive des formes de la vie animale, sur le globe.

Ainsi, les théories paléontologiques sont complètement infirmées par la réalité, dont elles ne peuvent pas soutenir l'épreuve.

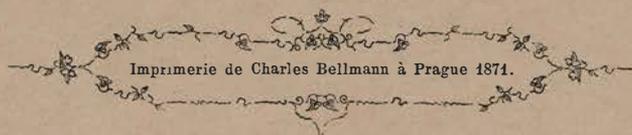
Ces résultats sont en parfaite harmonie avec ceux que nous avons déduits de nos études sur la première apparition et sur la distribution des Céphalopodes, dans les contrées siluriennes.

Reste à savoir, si les discordances démontrées doivent être imputées uniquement au principe essentiel des théories de la filiation et de la transformation, ou bien si elles dérivent, en quelque partie, de leur point de départ en Paléontologie, c. à d. de la nature animale supposée pour *Eozoon*.

C'est une question dont nous laissons la solution à qui il importe.

Pour nous, nous persistons à penser, que la science doit se maintenir strictement dans la sphère des faits observés et rester complètement indépendante de toute théorie, qui tendrait à l'entraîner dans la sphère de l'imagination.



A decorative flourish consisting of two horizontal lines with intricate floral and scrollwork patterns. The top line features a central crest-like element with a crown on top. The bottom line is simpler, with small circular motifs.

Imprimerie de Charles Bellmann à Prague 1871.